POLSKIE TOWARZYSTWO BOTANICZNE

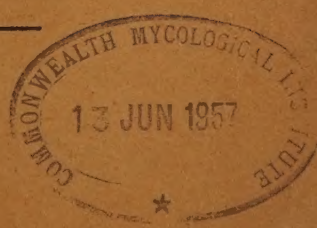
Acta Agrobotanica

Vol. V. 1936

Redaktorzy: *J. Lekczyńska i St. Wóycicki*

Komitet Redakcyjny:
J. Lekczyńska, W. Gajewski, T. Gorczyński,
A. Makarewicz, T. Ruebenbauer, St. Wóycicki

WARSZAWA



Vol. V 1956

Acta Agrobotanica

Publikacja Polskiego Towarzystwa Botanicznego

ERRATA

Str.	Wiersz od góry	Wiersz od dołu	Jest	Powinno być
114	3		deriwed	derived
117	4		mosaik	mosaic
136		2	H. Lampreht	H. Lamprecht
165	Podpis pod ryc. 2		Triticum diccum	Triticum dicoccum
166	20		Triticum diccocum	Triticum dicoccum
166		6	Hordenum	Hordeum

WARSZAWA

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

Wydanie pierwsze

Nakład 800 + 105 egz. Ark. wyd. 14,5, ark. druk. 12,5. Pap. druk. sat. kl. III 80 g. 70 x 100/16. Do składu oddano 20.X.1956 r. Podpisano do druku 2.V.1957 r. Druk ukończono w maju 1957 r. Zam. 365/56

Cena zł 44.— B-88

Warszawska Drukarnia Naukowa, Warszawa, Śniadeckich 8.

TREŚĆ

B. Szmal: Badania orientacyjne nad kilku liniami krzyżówki generatywnej ♀ *Triticum vulgare* Vill. × ♂ *Agropyrum elongatum* Host pod względem niektórych cech glutenu 5
Untersuchungen von einigen Linien der generativen Gattungskreuzung ♀ *Triticum vulgare* Vill. × ♂ *Agropyrum elongatum* Host über ihre einige Klebereigenschaften 16

A. Golenia: Obserwacje nad występowaniem szarej pleśni (*Botrytis cinerea* Pers.) na plantacjach rącznika w Wielkopolsce 19
Observations of the Grey Mould (*Botrytis cinerea* Pers.) on Castor Bean in Province Poznań (Poland) 30

E. Malinowski, H. Bańkowska i I. Oskierka: Badania nad szczepieniem ziemniaków. III. Zmienność *Solanum Rybinii* szczepionego na pomidorze 33
Potato Grafting Experiments. III. Variation in *Solanum Rybinii* Grafted onto Tomato Stocks and Grown under Different Conditions 39

E. Malinowski, H. Bańkowska i I. Oskierka: Badania nad szczepieniem ziemniaków. IV. Szczepienie *Solanum Commersonii* na podkładce pomidorowej 43
Potato Grafting Experiments. IV. Grafting of *Solanum Commersonii* onto Tomato Stocks 52

E. Malinowski, H. Bańkowska i I. Oskierka: Badania nad szczepieniem ziemniaków. V. Stolony napowietrzne *Solanum polyadenium* szczepionego na pomidorze 55
Potato Grafting Experiments. V. The Aerial Stolons of *Solanum polyadenium* 60

K. Moldenhawer: Morfologia pochewki korzonkowej (coleorhiza) w liniach krzyżówki ♀ *Triticum vulgare* Vill. × ♂ *Agropyrum elongatum* Host (P. B.) 63
Die Coleorhiza-Morphologie bei den Linien der Kreuzung ♀ *Triticum vulgare* Vill. × ♂ *Agropyrum elongatum* Host (P. B.) 68

H. Bańkowska: Badania nad niestałymi cechami u *Phaseolus vulgaris* L. 71
Studies on Unstable Characters in *Phaseolus vulgaris* L. 128

K. Miczyński: Wrażliwość odmian pszenicy jarej na śnieć cuchnącą (*Tilletia caries* Tul.) przy sztucznym zakażeniu 139
The Susceptibility of the Varieties of Spring Wheats to Bunt (*Tilletia caries* Tul.) Investigated by Means of an Artificial Inoculation 144

J. Buczek: Zależność ilości i jakości włókna *Abutilon avicennae* Gaertn. od terminu sprzętu 147

The Dependence on the Time of Harvest of the Quantity and Quality of the Fibre of *Abutilon avicennae* Gaertn. 160

Doniesienia

K. Moldenhawer: Szczątki roślinne z okresu kultury łużyckiej — Hallstat D 163

Z. Miczyńska: Bakterioza bawełny spowodowana przez *Pseudomonas malvacearum* Sm. 169

Acta Agrobotanica Vol. V. 1956

Badania orientacyjne nad kilku liniami krzyżówki generatywnej ♀ *Triticum vulgare* Vill. × ♂ *Agropyrum elongatum* Host pod względem niektórych cech glutenu

Untersuchungen von einigen Linien der generativen Gattungskreuzung ♀ *Triticum vulgare* Vill. ×♂ *Agropyrum elongatum* Host. Über ihre einige Klebereigenschaften

BOGUMIŁ SZMAL

WSTĘP

Celem niniejszej pracy było przebadanie niektórych cech fizyko-chemicznych glutenu trzech linii (nr 17/49, 19/49, 34/49) krzyżówki pszenicy z perzem, wykonanej swego czasu przez prof. dra K. Moldenhawera i porównanie ich z cechami matecznej pszenicy ozimej Białej Kleszczewskiej, jarej Opolskiej, twardej Hela i rosyjskiej (odmiana nieznana) *.

Materiał krzyżówkowy pochodził ze zbioru w latach 1950, 1952 i 1953 i było to przypuszczalnie siódme, dziewiąte i dziesiąte pokolenie mieszańców. Pszenice porównywane pochodziły ze zbioru 1953 r.

Materiał z roku 1950 zebrany był w ogródku doświadczalnym Zakładu Genetyki i Hodowli Roślin WSR w Poznaniu przy ul. Śląskiej. W roku 1953 krzyżówki wysiano na polu doświadczalnym przy Zakładzie Ogólnej Uprawy Roślin oraz w gospodarstwie IHAR Borowo koło Czempina. W 1953 r. krzyżówki wysiano na polu doświadczalnym WSR na Sołaczu. Odmiany pszenic Opolska i Hela pochodzą z gospodarstwa doświadczalnego WSR Złotniki. Biała Kleszczewska była superelitą przysłaną ze Stacji Selekcji Roślin w Nagradowicach. Wreszcie pszeni-

* Praca pod powyższym tytułem została wykonana w 1954 r. w Zakładzie Genetyki i Hodowli Roślin WSR w Poznaniu pod kierunkiem prof. dr Moldenhawera jako praca magisterska. Z pracy tej, obejmującej 34 stron pisma maszynowego, został uwzględniony tylko rozdział pt. „Część doświadczalna" (Cel pracy i materiał wzięty do oznaczeń) jako najbardziej ważna, natomiast część teoretyczna została celowo opuszczona, gdyż zawiera mniej ważne dane obejmujące przegląd literatury z dotychczasowych osiągnięć w tej dziedzinie.

ca rosyjska pochodziła z transportu odebranego przez PZZ w Szczecinie, ze statku Krimow, wiosną 1954 r. Bliższych danych o tej pszenicy brak. Pochodzi prawdopodobnie ze zbioru 1953 r. Pszenicę rosyjską wzięto do przebadania, aby przekonać się, czy przy stosowanej przez nas metodzie otrzymamy u niej stosunek gluteiny do gliadyny jak 1 : 1.

Fakt różnego pochodzenia materiału w dużym stopniu utrudnia właściwe porównanie, ale przy śledzeniu wzajemnych związków pomiędzy składnikami w ramach poszczególnych prób nie powinno to odgrywać większej roli.

Dla scharakteryzowania cech fizyko-chemicznych glutenu postanowiono:

1) oznaczyć zawartość azotu ogólnego w ziarnie,
2) oznaczyć ilość mokrego i suchego glutenu w ziarnie,
3) oznaczyć ilość azotu ogólnego w glutenie,
4) oznaczyć stosunek gluteiny do gliadyny w glutenie,
5) przeprowadzić badania fizyko-chemiczne na laborografie,
6) przeprowadzić próbny wypiek.

METODYKA PRACY

Przygotowanie materiału do oznaczeń

Do poszczególnych oznaczeń podanych w punktach 1—4 ziarno śrutowano na młynku laboratoryjnym czeskim do ziarenkowatości śruty takiej, by przeszła przez gazę młynarską nr 8. Śrut umieszczono w naczyniach szklanych ze szlifem, aby nie zmieniał wilgotności. Zawartość wody oznaczono ogólnie stosowaną metodą przez suszenie w suszarce elektrycznej w 105°C, aż do stałej wagi.

Dla oznaczeń w punktach 5 i 6 ziarno przemielono kilka razy przy użyciu górnego kamienia młynka laboratoryjnego Brabendera, uzyskując przemiał około 60%. Mąka przechodziła przez gazę młynarską nr 7.

Oznaczenie zawartości azotu ogólnego

Dla oznaczenia przyjęto ogólnie stosowaną metodę Kjeldahla według M. Struszyńskiego („Analiza ilościowa i techniczna", tom III, Warszawa 1950, s. 620).

Jako katalizatora używano $CuSO_4$ i K_2SO_4. Destylację przeprowadzano na aparacie Parnasa. Miareczkowano wobec wskaźnika Tasziro. Przy przeliczaniu na białko stosowano współczynnik 5,7.

Oznaczanie mokrego i suchego glutenu

10 g śruty zalewano na parowniczce 6 ml wody i urabiano łopatką jednolite ciasto. Ciasto zalewano wodą i pozostawiono dla odleżenia na 1/2 godziny. Po tym czasie wymywano ciasto ręcznie nad sitem z gazą, pod strumieniem wody wodociągowej, odstanej w balonie — mającej około 20°C. Wymywanie prowadzono przez 13—15 minut aż do zaniku reakcji na skrobie w odchodzącej wodzie. Wyciśnięto otrzymany gluten w suchych dłoniach, zważono i obliczono procent mokrego glutenu w stosunku do suchej masy ziarna. Mokry gluten przeniesiono do suszarki i suszono w temperaturze 100—105°C, aż do stałej wagi (około 12 godzin). Po ochłodzeniu ważono jako suchy gluten, następnie przeliczano suchy gluten w procentach w stosunku do suchej masy ziarna.

Przeprowadzono dwa powtórzenia.

Oznaczanie azotu ogólnego w glutenie

Oznaczano wg podanej wyżej metody Kjeldahla. Do spalania brano naważki 0,2 g po jednej z każdej otrzymanej próbki suchego glutenu, czyli po dwie z każdej odmiany. Azot i białko glutenu podano w procentach w stosunku do suchej masy ziarna.

Oznaczanie gluteniny i gliadyny

Dla oznaczenia gluteniny stosowano metodę podaną przez M. Blisha i R. Sandstedta (1925).

Gliadynę otrzymano odejmując od białka glutenu gluteninę. Mając ilości gluteniny i gliadyny, obliczano stosunek jednej do drugiej.

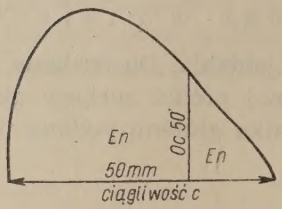
Oznaczenia przeprowadzano w dwóch powtórzeniach.

Badania fizyko-mechaniczne na laborografie węgierskim. Stosowano metodę wg konspektu firmowego. 20 g mąki urabiano w specjalnej mieszarce z 10 ml wody. Czas urabiania ustalono na 60 obrotów mieszadła. Wkładkę z ciastem wkładano do prasy i zgniatano do jednej standardowej grubości, usuwając nadmiar ciasta. Wkładkę z ciastem przenoszono do termostatu (27°C) na 20 minut. Po wyjęciu z termostatu zakładano krążek z ciastem na przyrząd ekstencyjny (rozciągający), ustawiony uprzednio na punkt zerowy. Puszczano w ruch dźwignię i przyrząd piszący kreślił krzywą. Wykonywano 2—3 powtórzeń — należałoby właściwie 5, ale nie było więcej mąki. Wykreśloną krzywą interpretowano wg Brabandera i wg Merrita i Baileya. Powierzchnie zakreślone przez krzywe mierzono planimetrem. Wyniki są średnimi z 5-ciu pomiarów. Dla przykładu przytacza się niżej wykresy dla pszenicy Hela.

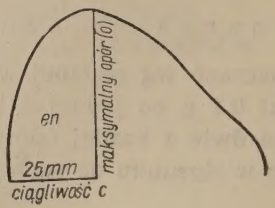
Wykres 1

Ocena krzywej wg Brabendera (Munz C. i Brabender C. 1940)

1) En — Energia — Powierzchnia w cm^2 pola krzywej. Wartość ta jest jednym z czynników charakteryzujących siłę danego ciasta. Wynika ona z korelacji pomiędzy oporem ciągłości a ciągliwością ciasta w czasie rozciągania ciasta do chwili jego zerwania. Wartość ta jest miarą siły danego ciasta.
2) OC_{50} — Opór ciągłości po 50 mm rozciągania ciasta. Czym opór ten jest większy, tym jest lepsza mąka.
3) c — ciągliwość do chwili zerwania. Czym jest większa ciągliwość przy równoczesnym dużym oporze, tym jest lepsza mąka.
4) $\frac{OC_{50}}{C}$ — Stosunek oporu ciągliwości do ciągliwości. Informuje nas czy mamy do czynienia z miękkim ciastem, skłonnym do rozlewania albo mocnym względnie zbyt krótkim ciastem. Mała liczba wskazuje na to, że mamy do czynienia z małym oporem.



Wykres 1



Wykres 2

Wykres 2

Ocena krzywej wg Merrita i Baileya (1945)

1) en — powierzchnia zawarta między linią maksymalnego oporu, podstawą wykresu i krzywą wykresu.
2) o — opór na rozciąganie odpowiada odległości krzywej od podstawy wykresu w jej najwyższym punkcie. Odległość wyrażona w mm.
3) c — ciągliwość w punkcie najwyższego oporu na rozciąganie.

Porównanie wartości Brabendera z wartościami Merrita i Baileya. Z porównania otrzymuje wielkość udziału krzywej do momentu najwyższego oporu w stosunku do całej krzywej. Im silniejsze ciasto, tym położenie punktu maksymalnego oporu jest bardziej przesunięte ku tyłowi krzywej, tym większy udział powierzchni en w powierzchni En.

Wartości obliczono z wzorów $\frac{en \cdot 100}{En}$ i $\frac{c \cdot 100}{C}$.

Im większe otrzymujemy wartości, tym lepsza mąka.

Próbny wypiek

Próbny wypiek przeprowadzono wg metody podanej przez Schulza (1950).

Brano 100 g mąki i dodano ilość wody na wyczucie i zarabiano ciasto z 1,5% NaCl, 3% cukru i 3% drożdży. Wodę dolewano ciepłą, żeby otrzymane ciasto miało temperaturę 30°C. Ugniatano ręcznie przez około 2 minuty, po 1/2 godz. przegniatano. Po nasętpnej godzinie ciasto wyrabiano i zważono. Wkładano go do foremek blaszanych o dnie kwadratowym. Po najlepszym czasie fermentacji wkładano do pieca o temp. 230°C. Po 16—20 godz. otrzymane chlebki ważono i oznaczano objętość.

ZESTAWIENIE I OMÓWIENIE WYNIKÓW

TABELA 1

Zawartość azotu ogólnego i białka w ziarnie

Odmiana — linia	Rok	Azot ogólny %	% białka
Opolska	1953	3,00	17,10
Hela	1953	2,93	16,70
Biała Kleszczewska	1953	2,28	13,00
Rosyjska	?	2,56	14,59
17/49	1950	2,03	11,57
17/49	1952 P	2,08	11,86
17/49	1952 B	2,36	13,45
17/49	1953	2,97	16,93
19/49	1950	2,27	12,94
19/49	1952	2,58	14,71
19/49	1953	2,56	14,59
34/49	1950	2,57	14,65
34/49	1952	2.19	12,48
34/49	1953	2,96	16,87

Przy rozpatrywaniu ilości azotu w ziarnie widzimy, że linie 17/49 i 34/49 w 1953 roku nie ustępują w niczym odmianom jarym, a mają nawet więcej azotu od pszenicy rosyjskiej. Forma mateczna Biała Kleszczewska pod tym względem zajmuje 10 miejsce wśród badanych 14 prób. Obserwuje się zmienną zawartość azotu w liniach krzyżówki w ciągu poszczególnych lat. U numeru 17/49 od 1950—1953 obserwuje się zwyżkę zawartości azotu od 2,03—2,97 — z tym, że w 1952 r. w nasionach zebranych w Poznaniu ilość azotu była równa ilości w 1950 r., a natomiast w Borowie wyższą o 0,28%. W numerze 19/49 jest zwyżka zawartości azotu w 1952 r. w stosunku do 1950, natomiast w 1953 r. ilość azotu utrzymuje się na poziomie z 1952 roku. Wreszcie linia nr 34/49 wykazuje znaczną obniżkę zawartości azotu w porównaniu z 1950 r.,

ale w roku 1953 zawartość azotu znacznie wzrasta w porównaniu do 1950 roku i osiąga taką wartość jak u linii 17/49 w 1953 r. i u odmian jarych Opolskiej i Heli. W 1950 r. z trzech linii krzyżówki największą zawartość azotu miał nr 34/49. W trzech badanych liniach krzyżówki obserwuje się różną reakcję na warunki zewnętrzne w poszczególnych latach. Najmniejsze wahania w zawartości azotu wykazała linia nr 19/49, bo tylko od 2,27 do 2,58%.

TABELA 2

Gluten wilgotny i suchy

Odmiana — linia	Rok	% wilgotnego glutenu	% suchego glutenu	% wody w glutenie	Stopień uwodnienia glutenu
Opolska	1953	41,34	14,36	65,26	188
Hela	1953	40,90	14,97	63,35	173
B. Kleszczew.	1953	30,18	10,65	64,71	183
Rosyjska		40,25	13,66	66,07	195
17/49	1950	31,04	10,31	66,75	201
17/49	1952 P	33,00	11,20	66,07	195
17/49	1952 B	40,15	13,57	66,20	196
17/49	1953	45,09	15,03	66,66	200
19/49	1950	34,61	11,10	67,96	211
19/49	1952	33,99	13,23	66,92	202
19/49	1953	41,42	13,02	68,57	218
34/49	1950	38,77	13,27	65,77	192
34/49	1952	33,28	11,46	65,57	190
34/49	1953	42,41	14,82	65,06	186

W badanych próbach ilość wilgotnego glutenu na ogół koreluje z ilością suchego glutenu. W jednym tylko przypadku przy linii nr 19/49 w roku 1953 zauważa się pewne odchylenie, bo próba ta pod względem ilości wilgotnego glutenu zajmuje trzecie miejsce, a pod względem suchego glutenu dopiero dziewiąte. Linia nr 17/49 w 1953 roku wykazała szczególnie wysoką zawartość wilgotnego glutenu, wynoszącą 45%. W badaniach laboratorium IHAR Wrocław uzyskano jeszcze więcej glutenu, bo aż 50%.

Forma rodzicielska Biała Kleszczewska pod względem zawartości wilgotnego glutenu zajmuje ostatnie miejsce. Linie krzyżówki chociaż są formami ozimymi, posiadają więcej glutenu niż odmiany jare. Pod względem ilości wilgotnego glutenu w 1953 r. wszystkie trzy linie zajęły trzy pierwsze miejsca. W tabeli 2 podano również procent zawartości wody w glutenie i stopień jego uwodnienia. Obie wartości są równorzędne, ale spotykamy się u różnych autorów z takim lub innym podawaniem wyników. Ażeby ułatwić porównanie, podano obie wartości. Otrzymano trochę większy rozrzut procentowej zawartości wody w glutenie, niż podaje

Osborne [3]. Według danych tego autora wahania zawartości wody wynoszą 64—67%, natomiast wg moich oznaczeń 63,35 do 68,57%. Stopień uwodnienia glutenu posiada w pewnym sensie charakter odmienny i dziedziczny, na co wskazywałby fakt, że linia nr 19/49 w ciągu trzech lat posiada największe uwodnienie, linia nr 17/49 trochę mniej, a linia nr 34/49 jeszcze mniej. Opolska posiada stopień uwodnienia taki sam jak linia nr 34/49, a Biała Kleszczewska i Hela jeszcze mniejszy. Zauważa się duży stopień uwodnienia glutenu w liniach krzyżówki, co naturalnie ma pewien wpływ na jakość otrzymanego z nich ciasta i mówi o pewnej różnicy pomiędzy glutenem krzyżówki a odmianami uprawianymi.

TABELA 3

Azot i białko w glutenie

Odmiana — linia	Rok	% azotu glutenowego	% białka glutenowego w ziarnie	% białka w glutenie	N glutenu w % N ogóln.
Opolska	1953	2,01	11,46	77,80	67,00
Hela	1953	2,00	11,41	76,38	68,60
B. Kleszczew.	1953	1,40	7,98	74,98	61,40
Rosyjska		1,83	10,43	76,32	71,48
17/49	1950	1,32	7,52	72,94	65,02
17/49	1952 P	1,42	8,09	72,00	68,27
17/49	1952 B	1,69	9,63	73,25	71,71
17/49	1953	2,00	11,40	76,20	67,34
19/49	1950	1,47	8,38	76,61	64,76
19/49	1952	1,74	9,92	73,06	17,75
19/49	1953	1,65	9,41	73,30	64,45
34/49	1950	1,79	10,20	76,27	69,65
34/49	1952	1,43	8,15	71,82	65,30
34/49	1953	1,92	10,94	73,82	64,86

Pod względem ilości azotu glutenowego, podobnie jak to było przy zawartości azotu ogólnego, linie 17/49 i 34/49 dorównują pszenicy Opolskiej i Heli. Biała Kleszczewska również i tu znajduje się na końcowym miejscu. Zauważa się pewną korelację pomiędzy ilością azotu ogólnego ziarna, a ilością azotu glutenowego — na ogół wartości układają się w tej samej kolejności, natomiast są różnice przy wykazaniu N glutenowego w procentach N ogólnego ziarna. W literaturze (Osborne [3]) znajdują się dane, że azot glutenowy stanowi ponad 80% azotu ogólnego ziarna. W mojej pracy otrzymałem wyniki wahające się pomiędzy 61,40 a 71,71%, tj. przeciętnie o 15% mniej azotu glutenowego na korzyść azotu pozostałego. Różnica wynika prawdopodobnie z różnego sposobu wymywanie glutenu. Sposobu Osborne'a nie znałem.

TABELA 4

Glutenina i gliadyna

Odmiana — linia	Rok	% N gluteniny w ziarnie	% N gliadyny w ziarnie	% N gluteniny do % N gliadyny w glutenie	N gluteniny w % N ogólnego
Opolska	1953	0,81	1,20	40,3 : 59,7	27,00
Hela	1953	0,60	1,40	30 : 70	20,48
B. Kleszczew.	1953	0,46	0,94	32,9 : 67,1	20,17
Rosyjska		0,70	1,13	38,2 : 61,8	27,34
17/49	1950	0,44	0,88	33,3 : 66,7	21,87
17/49	1952 P	0,45	0,97	31,7 : 68,3	21,63
17/49	1952 B	0,50	1,19	29,6 : 70,4	21,19
17/49	1953	0,72	1,28	36 : 64	24,24
19/49	1950	0,54	0,93	36,7 : 63,3	23,79
19/49	1952	0,62	1,12	35,6 : 64,4	24,03
19/49	1953	0,59	1,06	35,8 : 64,2	23,05
34/49	1950	0,73	1,06	40,8 : 59,2	28,40
34/49	1952	0,56	0,87	39,9 : 60,1	25,57
34/49	1953	0,82	1,10	42,7 : 57,3	27,70

W poszczególnych próbach zauważa się duże różnice w zawartości gluteniny i gliadyny i w ich wzajemnym stosunku. Z otrzymanych wyników nie można odpowiedzieć twierdząco, czy istotnie ilość gluteniny i gliadyny i ich stosunek ma jakiś wpływ na jakość glutenu. Otrzymane wyniki wskazują, że takiej zależności nie ma. Odmiana Hela ma gluten mocny, zaś Biała Kleszczewska — słaby, obydwie jednak posiadają prawie taki sam stosunek gluteniny do gliadyny — 30 do 70. Opolska ma gluten mało elastyczny i dość silnie ciągliwy. Rosyjska zaś ma gluten dość mocny. Obydwie posiadają stosunek gluteniny do gliadyny podobny i zbliżony do stosunku 40:60. Podobnie stosunek N gluteniny do N ogólnego ziarna nie wykazuje żadnego związku z jakością glutenu. Z otrzymanych wyników można by jedynie w pewnym stopniu sądzić, że ilość gluteniny w ziarnie i stosunek gluteniny do gliadyny ma charakter odmianowy i dziedziczny. Linia nr 34/49 wykazała za trzy lata najwęższy stosunek gluteniny do gliadyny, bo wynoszący przeciętnie 41:59; tak samo miała najwyższy procent N gluteniny w stosunku do N ogólnego, wynoszący przeciętnie 27,6. Linia 19/49 pod względem stosunku gluteniny do gliadyny w poszczególnych latach ułożyła się wśród czternastu badanych prób na szóstym, ósmym i dziewiątym miejscu, a przy procencie N gluteniny w stosunku do N ogólnego na 7, 8 i 9 miejscu. Powyższe dane wskazywałyby w pewnym sensie na zgodność z twierdzeniem Schmorla (1938), że stosunek gluteniny do gliadyny ma charakter odmianowy i dziedziczny.

TABELA 5

Wartości z laborografu — interpretacja krzywej wg Brabendera

Odmiana — linia	Rok	En pow. w cm^2	Oc_{50} w mm	C w mm	$\frac{Oc_{50}}{C}$
Opolska	1953	18,6	19	92	0,2065
Hela	1953	23,1	30	74	0,4054
Rosyjska		30,0	38	88	0,4318
17/49	1952 P	13,8	10	68	0,1470
17/49	1952 B	14,6	14	72	0,1944
17/49	1953	19,9	19	92	0,2065
19/49	1952	17,4	14	72	0,1944
19/49	1953	21,8	24	88	0,2727
34/49	1952	17,7	20	78	0,2564
34/49	1953	24,7	28	84	0,3333

Pewnym brakiem w oznaczaniu jest to, że do badania na laborografie nie wzięto materiału krzyżówkowego z r. 1950 oraz Białej Kleszczewskiej. W obu wypadkach było za mało ziarna do dyspozycji, żeby można było przeprowadzić badania.

TABELA 6

Wartości z laborografu — interpretacja krzywej według Merrita i Baileya

Odmiana — linia	Rok	en w cm^2	oc w mm	c w mm
Opolska	1935	4,4	32	18
Hela	1953	9,2	47	25
Rosyjska		11,4	51	28
17/49	1952 P	5,3	37	18
17/49	1952 B	5,2	34	20
17/49	1953	5,9	39	18
19/49	1952	6,7	44	20
19/49	1953	7,8	42	24
34/49	1952	4,9	36	20
34/49	1953	8,4	48	21

Badania na laborografie w dużym stopniu odzwierciedlają jakość materiału — mąki. Z powierzchni zakreślonej przez krzywą można wnioskować o wzajemnym stosunku elastyczności, oporu i ciągliwości ciasta. Im większy opór przy równoczesnej dużej ciągliwości, tym krzywa zakreśla większą powierzchnię. Dobra mąka posiada wszystkie te wartości wysokie. Najlepszą pośród badanych prób okazała się pszenica Rosyjska. Miała ona wszystkie cechy najwyższe, a jedynie ciągliwość mniejszą od Opolskiej i linii 17/49 z roku 1953, te ostatnie jednak miały gluten słaby o małym oporze. Linia nr 17/49 w 1953 roku posiadała wykres labo-

rografu bardzo zbliżony do Opolskiej. Obie miały ciągliwość taką samą, a jedynie linia 17/49 miała nieco większy opór. Wykres laborografu wykazał, że linia 34/49 w roku 1953 posiada gluten zbliżony do pszenicy Rosyjskiej i Heli. Powierzchnię krzywej — linia 34/49 miała tylko mniejszą od pszenicy Rosyjskiej. Pod względem kształtu krzywej pomiędzy Helą a linią 34/49 w 1953 roku była bardzo mała różnica Wszystkie badane linie krzyżówki w 1953 roku wykazały lepszą jakość glutenu od pszenicy Opolskiej.

TABELA 7

Porównanie wartości Brabendera z wartościami Merrita i Baileya

Odmiana — linia	Rok	$\frac{en \cdot 100}{En}$	$\frac{c \cdot 100}{C}$
Opolska	1953	23,66	19,57
Hela	1953	39,82	33,78
Rosyjska		36,00	31,82
17/49	1952 P	38,11	26,47
17/49	1952 B	35,62	27,78
17/49	1953	29,65	19,57
19/49	1952	38,51	27,78
19/49	1953	35,78	27,27
34/49	1952	27,69	25,64
34/49	1953	34,01	25,00

Przy wynikach otrzymanych z interpretacji krzywej według Merrita i Baileya jeszcze bardziej występują dodatnie cechy glutenu linii krzyżówki. Tutaj Opolska pod względem wszystkich wartości znalazła się na ostatnim miejscu. Podobnie jak przy ocenie według Brabendera linia nr 34/49 w 1953 roku dorównywała prawie Heli. Również i linia 19/49 w 1953 r. wykazywała dobre wartości. Linie krzyżówki pomimo że są formami ozimymi znacznie przewyższały pszenicę Opolską pod względem jakości glutenu.

Przy porównaniu obu wartości otrzymujemy procentowy udział lewej części krzywej w stosunku do całej powierzchni zakreślonej przez krzywą. Im wyższe otrzymujemy wartości, tym mocniejszy gluten. Z zestawienia wynika, że linie nr 17/49 w 1952 P i 19/49 w 1952 roku mimo że miały mało glutenu i wykres o małej powierzchni, posiadają gluten mocny, mocniejszy nawet niż go ma pszenica Hela. Tu również pszenica Opolska znalazła się daleko w tyle pod względem jakości glutenu.

Również i przy próbnym wypieku linie krzyżówki wykazują dobre właściwości. Wydajność pieczywa w 1953 r. dorównywała pszenicy Rosyjskiej i odmianom jarym. Biała Kleszczewska daje mniejszą wydajność

ciasta. Przy porównywaniu objętości pieczywa są jeszcze większe różnice — linie 17/49 i 19/49 dały pieczywo o największej objętości — lepsze niż pszenica Rosyjska. Linia 34/49 w 1953 r. dała trochę mniejszy wypiek, prawdopodobnie dlatego że ma mocniejszy gluten od pozostałych linii, bardzo zbliżony do glutenu Heli. Biała Kleszczewska dała pieczywo tej samej objętości co i Hela. Jedna z nich ma za słaby gluten, druga za mocny i w obu wypadkach otrzymujemy pieczywo o małej objętości. Wszystkie trzy badane linie pod względem wartości wypiekowej dorównują odmianom jarym lub je nawet przewyższają.

TABELA 8

Wyniki próbnego wypieku ze 100 g mąki

Odmiana — linia	Rok	Wydajność ciasta w g	Wydajność pieczywa w g	Objętość pieczywa w cm^3
Opolska	1953	165	149	432
Hela	1953	167	150	337
Biała Kleszcz.	1953	164	139	340
Rosyjska		166	152	436
17/49	1952	162	140	300
17/49	1953	163	150	440
19/49	1952	160	144	360
19/49	1953	162	152	440
34/49	1952	161	143	360
34/49	1953	160	143	365

WNIOSKI

1. Z uwagi na brak równorzędności porównywać ze sobą możemy i to bardzo ostrożnie tylko próby pochodzące z 1953 roku, Materiał krzyżówkowy z pozostałych lat można porównywać w ramach linii lub pomiędzy liniami, ponieważ wszystkie linie w poszczególnych latach rosły w podobnych warunkach.

2. Zawartość azotu ogólnego oraz ilość wilgotnego i suchego glutenu w liniach krzyżówki w 1953 roku jest zbliżona do ilości w porównywanych odmianach jarych i importowanej pszenicy rosyjskiej, a wyższa niż u formy matecznej Białej Kleszczewskiej. Podwyższenie ilości białka ogólnego i glutenowego w liniach krzyżówki wynika prawdopodobnie z wpływu rośliny ojcowskiej — perzu.

3. Uwodnienie glutenu u linii krzyżówki we wszystkich próbach było wyższe niż u porównywanych odmian jarych, pszenicy Rosyjskiej i Białej Kleszczewskiej. Większy stopień uwodnienia musi wpływać na inny charakter białka glutenowego w liniach krzyżówki.

4. Na podstawie wykresów na laborografie i próbnego wypieku nie stwierdzono żadnego związku pomiędzy właściwościami glutenu, a stosunkiem gluteniny do gliadyny.

5. Na podstawie wykresu laborografu stwierdza się, że linie krzyżówki posiadają gluten o dużym oporze, chociaż trochę mało ciągliwy. W 1953 roku linia 34/49 dała wykres bardzo zbliżony do Heli, a 17/49 do Opolskiej.

6. Linie krzyżówki cechują się dobrą wartością wypiekową, o czym świadczy to, że w 1953 r. dały wypiek o największej objętości. Nr 34/49 dał trochę mniejszą objętość pieczywa ze względu na mocniejszy gluten, zbliżony charakterem do glutenu Heli.

7. Linie krzyżówki przy dobrych cechach glutenu mają również wysoką jego ilość i zarazem jako formy ozime mogą dawać wyższe plony od form jarych. Ten fakt wskazuje na to, że linie krzyżówki mogą stać się cennymi odmianami o dużym znaczeniu gospodarczym, które będzie można używać do mieszanek z innymi pszenicami ozimymi, gorszej jakości.

Zakład Genetyki i Hodowli Roślin WSR w Poznaniu

(Wpłynęło dn. 15.II.1955 r.)

B. SZMAL

UNTERSUCHUNGEN VON EINIGEN LINIEN DER GENERATIVEN GATTUNGSKREUZUNG ♀ *TRITICUM VULGARE* VILL. × ♂ *AGROPYRUM ELONGATUM* HOST ÜBER IHRE EINIGE KLEBEREIGENSCHAFTEN

ZUSAMMENFASSUNG

Als Zweck der vorliegenden Arbeit wurde die Bestimmung einiger physikalisch-chemischen Eigenschaften des Klebers von drei Linien der generativen Kreuzung *Triticum vulgare* Vill. × *Agropyrum elongatum* Host im Vergleich mit der Mutterform Biała Kleszczewska durchgeführt. Ausserdem möchte man die Abhängigkeit zwischen dem Verhältnis des Glutenins zur Gliadin und den Eigenschaften des Klebers, sowie die Backqualität festzustellen.

Um diese Voraussetzungen beantworten zu können, wurde bestimmt:

1) Gesamt N — Gehalt im Korn.
2) Feuchte und trockene Klebermenge.
3) Gesamt N — Gehalt im Kleber.
4) Verhältnis des Glutenins zur Gliadin.

Ausserdem wurde durchgeführt:

5) Physikalisch-mechanische Untersuchungen auf dem Laborograph.
6) Der Backversuch.

Mann hat in der Kreuzungslinien im Vergleich mit der Mutterform ausdrücklich höhere Gesamt N-, sowie feuchte und trockene Klebergehalt und die Feuchtigkeit des Klebers festgestellt, ebenso hoh wie bei untersuchten Sommerweizen.

Im ausgeführten Untersuchungen hat man keine Abhängigkeit zwischen Klebereigenschaften, Backqualität und dem Verhältnis des Glutenins zur Gliadin festgestellt.

LITERATURA

1. Barmore Mark A., 1947, Some characteristics of gliadin and glutenin indicated by dispersion and viscosity, Cereal Chemistry 24 (1).
2. Blish M. i Sandstedt. R., 1925, Glutenin — A simple method for its preperation and direct quantitative determination, Cer. Chem. 2.
3. Blish M., 1945, Wheat gluten, Advences in Protein Chemistry, 2.
4. Cicin N. W., 1951, Pszeniczno-pyrejnyje gibrydy, Biuleten gł. Botaniczeskowo Sada, 9.
5. Kniagiczew M. J., 1938, Sodierżanje i raspriedielenje zoły u pszenic, Trudy po prikładnej botanikie, 3 (15).
6. Kniagiczew M. J., 1951, Biochimja pszenicy, Moskwa.
7. Koźmina N. P. i Krietowicz W. L., 1953, Biochemia ziarna zbóż i jego przetworów, Warszawa.
8. Merrit P. i Bailey C., 1945, Preliminary studies with the extensograf, Cer. Chem., 5.
9. Moldenhawer K., 1954, Badania nad mieszańcami otrzymanymi z krzyżówki generatywnej pszenicy Białej Kleszczewskiej × *Agropyrum elongatum* Host, Acta Agrob., 2 : 39–68.
10. Moldenhawer K., 1954, Badania nad wartością wypiekową niektórych linii krzyżówki *Triticum vulgare* Vill. × *Agropyrum elongatum* Host, Acta Agrob., 2 : 179–201.
11. Mieleszkin A., 1954, Riezultaty gosudarstwiennowo sortoispytanja pszenicy w Latwijskoj SSR., Ziemledieje, 3.
12. Munz C. i Brabender C., 1940, Extensograms as a basis of predicting baking Quality and reaction to oxdizing agents, Cer. Chem., 17.
13. Nosatowski, 1952, Pszenica, Warszawa.
14. Samolewskij I. J., 1924, Kaczestwo zierna pszenicy w zawisimosti ot usłowij proirastanja, Ziemledieje, 5.
15. Schmorl K., 1938, Mehlchemischer Lehrkursus, Lipsk.
16. Schulz A., 1950, Über die Durchführung des wissenschaftlichen Backvermischens, Getreide, Mehl und Brot, 2 (11-12).

Acta Agrobotanica Vol. V. 1956

Obserwacje nad występowaniem szarej pleśni (*Botrytis cinerea* Pers.) na plantacjach rącznika w Wielkopolsce

Observations of the Grey Mould (*Botrytis cinerea* Pers.) on Castor Bean in Province Poznań (Poland)

ANTONI GOLENIA

WSTĘP

Uprawy rącznika (*Ricinus communis* L.) w Polsce zajmują obecnie wiele hektarów. Wzrost areału tej rośliny, ważnej z punktu widzenia gospodarki narodowej, jest wynikiem pomyślnego rozwiązania przez naukę niektórych zagadnień dotyczących jej uprawy. W ramach badań nad tą rośliną zajęliśmy się zagadnieniem występowania na rączniku chorób i szkodników, w niektórych latach wpływających bardzo ujemnie na plon.

Sprawczynią najpoważniejszej na naszym terenie choroby rącznika jest szara pleśń (*Botrytis cinerea* Pers.).

Opracowanie niniejsze wprowadza w zagadnienie oraz podaje wyniki obserwacji nad występowaniem szarej pleśni na rączniku w latach 1952—1954. Obserwacje te prowadzono na uprawach polowych w Ośrodku Doświadczalnym Państwowego Instytutu Naukowego Leczniczych Surowców Roślinnych w Plewiskach pod Poznaniem i na kilku innych plantacjach rącznika w województwie poznańskim. Dały one podstawę dla hipotez roboczych, które winny stać się punktem wyjścia prac eksperymentalnych, opartych zwłaszcza o metodę sztucznych zakażeń. Stanowią one zatem wstępną, ale nieodzowną, część opracowywania tego zagadnienienia zgodnie z postulatami nowoczesnej fitopatologii.

Przedmiotem badań były krajowe odmiany uprawy rącznika podgatunku *Ricinus communis* L. ssp. *chinensis* (Kaznowski 1950) — głównie odmiana Plewiska.

Obserwacje dotyczące przebiegu choroby wykonywano na wybranych roślinach i częściach roślin. Występowanie konidialnego zarodnikowania szarej pleśni uważano w zasadzie za rozstrzygające dla określenia etiologii obserwowanych objawów chorobowych. Wyjątkowo, w przypadkach budzących wątpliwość, wyosobniono organizm chorobotwórczy na sztucznym podłożu, gdzie go identyfikowano. Hodowlane właściwości szarej pleśni na rączniku przedstawiono osobno (Golenia 1955).

CZĘŚĆ OGÓLNA

Zagadnienie systematyki szarej pleśni i jej występowania na rączniku

Nazwa *Botrytis cinerea* Pers. dotyczy konidialnego zarodnikowania grzyba. W odniesieniu do występowania grzyba na rączniku autorzy nie podają w podręcznikach nazwy workowego zarodnikowania (Lindau 1922, Naumow 1952, Sorauer 1932).

Na podstawie formy zarodnikowania konidialnego *B. cinerea* zalicza się do grupy grzybów niezupełnych *(Fungi imperfecti)*, podgrupy strzępczaków *(Hyphomycetes* Mart.), rodziny *Mucedinaceae* Link., podrodziny *Botrytideae*, rodzaju *Botrytis* Micheli. Niektórzy mikolodzy przyjmują jeszcze podrodzaj *Polyactis* Link. (Lindau 1923).

Tę konidialną formę zarodnikowania grzyba łączy się zazwyczaj z workową formą zarodnikowania, nazwaną *Sclerotinia Fuckeliana* (Sorauer 1932, Wolf F. A. i Wolf F. T. 1948, Naumow 1952, Kursanow, Naumow, Krasilnikow, Gorlenko 1954). Formy tej jednak nie znaleziono dotychczas na rączniku.

Dotychczasowe prace w zakresie systematyki gatunku szły głównie w kierunku wyjaśnienia związku pomiędzy formami zarodnikowania *Botrytis* i *Sclerotinia* oraz wyodrębniania różnych ras, występujących na rozmaitych podłożach. Odnośnie pierwszego zagadnienia, poza innymi pracami (Burgwicz i Jeremiejewa 1924, Gregory 1941, Kharbush 1927), na specjalną uwagę zasługują prace Draytona (1932) oraz Grovesa i Draytona (1939), wskazujące na rolę spermatiów (mikrokonidiów) w cyklu rozwojowym grzyba.

Gdy chodzi o drugie zagadnienie, wykazano, że istnieje szereg form względnie ras *B. cinerea,* związanych z rozmaitymi podłożami, a różniących się pewnymi szczegółami morfologicznymi, wzrostem na sztucznych pożywkach, zdolnością tworzenia przetrwalników, wirulencją w stosunku do rozmaitych gospodarzy (Kharbush 1927, Paul 1929, Sorauer 1932). Z tego punktu widzenia *Botrytis cinerea* należy traktować jako gatunek zbiorowy (Sorauer 1932).

O występowaniu szarej pleśni na rączniku wiadomo głównie z terenu ZSRR (Tropowa 1928, Naumow 1952, Minkiewicz i Borkowskij 1952). Podręcznik Sorauera (1932) wymienia rącznik jako jednego z licznych żywicieli patogena. Straty w plonie rącznika, powodowane prawdopodobnie przez szarą pleśń, sygnalizowano nawet z Guatemali (Palm 1932). Jest rzeczą interesującą, że w Ameryce Północnej jeszcze w 1919 r. Godfrey (1919, 1923) opisał osobny gatunek *Sclerotinia ricini,* wywołujący na plantacjach rącznika

identyczne objawy chorobowe jak te, które u nas powoduje szara pleśń. Zniszczenia na plantacjach amerykańskich sięgały nawet do 100% plonu, a zwalczanie choroby metodą opryskiwania i opylania okazało się niepraktyczne. Brak danych w dostępnej nam literaturze nie pozwala zorientować się, czy szara pleśń występuje także w innych krajach, w których uprawia się rącznik.

U nas na zagadnienie szarej pleśni zwracał uwagę Kaznowski (1950), podkreślając duże szkody wyrządzane przez chorobę w plantacjach rącznika. Uwzględnia ją również nowsza literatura (Juraszek 1951, Kamiński 1954).

Morfologiczny opis *Botrytis cinerea* występującej na rączniku

W naszych warunkach konidialne zarodnikowanie grzyba obserwowano często na zniszczonych częściach rącznika, jeżeli tylko panowała wtedy odpowiednio ciepła i wilgotna pogoda, sprzyjająca rozwojowi choroby. W warunkach takich wyrastają obficie gęste skupienia trzonków konidialnych z szarą masą łatwo pylących zarodników. Już kilkakrotne powiększenie pozwala rozróżnić ciemno zabarwione trzonki konidialne z jaśniejszymi za młodu, później szarzejącymi główkami konidiów na szczycie.

Trzonki konidialne, oglądane pod mikroskopem, mają postać strzępek podzielonych poprzecznie błonami komórkowymi. Obserwowana często zmienność budowy oraz zabarwienia trzonków zależna jest głównie od ich wieku. Początkowo trzonki konidialne posiadają długość do 1 mm. Końce ich rozdzielają się na krótkie na razie odgałęzienia, skierowane pod kątem ku górze, pierwotnie 1 i 2 rzędu. Zakończenia trzonków są zaokrąglone i tworzą charakterystyczne wypukłości grzybni (sterigmata), zebrane zwykle grupami. Na nich tworzą się konidia. Zabarwienie młodych trzonków jest szarawe, a partie wierzchołkowe są prawie bezbarwne.

Z czasem następuje dalszy wzrost trzonków, powstają przedłużenia rozgałęzień dotychczasowych (zwłaszcza przy znacznej wilgotności powietrza) i na ich szczycie tworzą się nowe rozgałęzienia dalszych rzędów. Długość wyrośniętych dobrze trzonków konidialnych może sięgać 2—3, a nawet 5 mm. Zabarwienie ich, poza jaśniejszymi partiami wierzchołkowymi, jest ciemno oliwkowobrunatne. W wyniku opisanego wzrostu trzonków na długość, miejsca tworzenia się zarodników znalazły się w niższych partiach, a na młodych odgałęzieniach dalszych rzędów tworzą się na nowo charakterystyczne sterigmata i powstają konidia. Grubość trzonków w badanym przez nas materiale wynosiła około 6,4 μ na wierzchołku, do 22,4 μ u podstawy.

Konidia grzyba na rączniku są eliptyczne, jajowate, rzadziej gruszkowate lub prawie kuliste, z niemal nie zaznaczonym miejscem przyczepienia. Błona zarodników jest bezbarwna lub lekko szarawa, tak że konidia oglądane w większej ilości robią wrażenie szarych. Obserwowane u nas wymiary zarodników wynoszą: 8,8 — 16 μ × 6,4 — 12 μ, przeciętnie 12,8×9,6 μ. W środowisku wodnym konidia pęcznieją oraz kiełkują, najczęściej jedną lub dwiema strzępkami.

Grzybnia wegetatywna, w postaci tzw. grzybni powietrznej, była w naszych warunkach, często obserwowana przy braku swobodnego dostępu powietrza do organu uszkodzonego przez szarą pleśń i przy podwyższonej wilgotności. Grzybnia ma charakter watowaty, najpierw zabarwiona jest białawo, później szaro. Strzępki charakteryzuje komórkowa budowa, duża zmienność grubości i zabarwienia. Błony komórkowe grzybni, podobnie jak i trzonków konidialnych oraz zarodników, są stosunkowo grube.

Stadium przetrwalnikowe szarej pleśni obserwowano na rączniku w jesieni, pod koniec jego wegetacji. Znajdowano je na organach opanowanych przez pasożyta: na nasionach, osi owocostanu, szypułkach owocowych, łodygach, a nawet górnych partiach korzeni. Jak wiadomo, przetrwalniki mają decydujące znaczenie dla przenoszenia choroby z roku na rok. W naszych badaniach wykazano, że ich wiosenny rozwój w naturze odbywa się przez obfite tworzenie konidialnego zarodnikowania. Bliższe dane, dotyczące przetrwalnikowego stadium, zebrano oddzielnie (Golenia 1955).

Biologiczne i ekologiczne właściwości grzyba

Botrytis cinerea jest organizmem, którego stosunek do rośliny żywiciela określa się mianem pasożytnictwa względnego. Ponadto zaobserwowano, że grzyb, aby stać się pasożytem, musi często najpierw wegetować na martwym podłożu jako saprofit (Sorauer 1932). Gleisberg (1921) wykazał, że punktem wyjścia dla infekcji zdrowych roślin bywają często obce, obumarłe części roślin, opanowane przez szarą pleśń i w ten czy inny sposób dostające się na organy zdrowych roślin (Sorauer 1932). I tak stwierdzono, że grzyb atakuje liście tytoniu za pośrednictwem martwych, opadających koron kwiatowych. Fasolę pasożyt poraża przechodząc na zdrowe tkanki z opanowanych uprzednio, obumarłych liścieni tej rośliny (Gäumann 1951). Liście begonii, normalnie odporne na pleśń, ulegają jej łatwo, jeżeli punktem wyjścia infekcji będzie zakażony płatek akacji (*Robinia pseudoacacia* L.), kiedy znajdzie się na liściu begonii (Naumow 1952). Zjawisko to, charakterystyczne dla niektórych zakażeń powodowanych przez *Botrytis cine-*

rea, tłumaczy się następująco (G ä u m a n n 1951 — przyp. red. do wyd. ros. z r. 1954). Grzyb wzrastając jako saprofit na martwych częściach roślinnych wydziela do otoczenia, w tym przypadku na zdrowe organy roślin, produkty przemiany materii toksyczne dla żywych tkanek. Pod ich wpływem tkanki te ulegają „osłabieniu", a niekiedy zaczynają nawet obumierać, stając się bardziej podatne na zakażenie *Botrytis cinerea*.

Strzępki grzybni pasożyta przenikają nabłonek rośliny przy pomocy mechanicznego nacisku i przerastają głębiej, rozpuszczając błonę komórkową skórki na drodze chemicznej. Wewnątrz tkanek grzybnia rozrasta się w przestrzeniach międzykomórkowych i śródkomórkowo. Asymilacja pokarmu może odbywać się na całej powierzchni strzępek, morfologicznie nie różnicujących się (G ä u m a n n 1951). Przy pomocy enzymów grzyb atakuje substancje pektynowe, które — jak wiadomo — stanowią budulec blaszek środkowych w błonach komórkowych (W o l f F. A. i W o l f F. T. 1948). W ten sposób następuje rozkład opanowanych przez grzyb części roślinnych, określany jako „mokra zgnilizna". Mikroskopowo obserwuje się rozpad tkanki na odizolowane od siebie komórki, otoczone obfitym, jasno zabarwionym płynem (F o s t e r 1950). Chemizm tych przemian jest dość złożony. Biorą w nim udział fermenty: protopektynaza, pektaza i pektynaza (F o s t e r 1950, K r e t o w i c z 1952). Niektóre produkty tych przemian chemicznych służą grzybowi jako pokarm (W o l f F. A. a. F. T. 1948). Zamieranie komórek rośliny-żywiciela nawet na znacznej odległości od wnikających strzępek grzyba wskazuje na szybkie przemieszczanie się w roślinie jakiejś substancji trującej. Tak np. B r o w n sądzi, że pektynaza działa jak cytolityczna toksyna. Inni uważają, że pektynaza może zmieniać przepuszczalność błon, powodując w następstwie śmierć komórki. Przypuszcza się także istnienie jakiejś innej substancji trującej, związanej z pektynazą, której jeszcze nie wyodrębniono (L i l l y, B a r n e t t 1951).

Botrytis cinerea jest typowym gatunkiem wielożernym (polyfagicznym). Występuje ona ponadto na rozmaitych narządach roślin. Z punktu widzenia teorii ewolucji N a u m o w (1952) zalicza grzyb ten do pasożytów „młodych", których rozwój podąża w kierunku zwiększania ilości żywicieli. O dużych możliwościach rozwojowych grzyba na różnych podłożach świadczy choćby szeroki zakres kwasowości 2,6—6,9 pH, w obrębie którego może on się rozwijać (N a u m o w, S z c z e g o l e w 1948).

Botrytis cinerea uważana bywa także za tzw. „pasożyta słabości" (G ä u m a n n 1951). Na podstawie naszych spostrzeżeń można by przypuszczać, że pojawieniu się szarej pleśni na rączniku sprzyjają

zwłaszcza: 1) ze strony rośliny-żywiciela — stopniowe osłabienie i następne zahamowanie procesów życiowych w owocostanach w miarę ich dojrzewania (owocostany najwięcej cierpią od tej choroby) i 2) ze strony środowiska — znaczne podwyższenie wilgotności powietrza, związane zwłaszcza z okresami dżdżystej lub mglistej pogody. (Temperatura powietrza utrzymuje się z reguły na poziomie korzystnym dla rozwoju grzyba — G ä u m a n n 1951). Wymienione warunki ekologiczne mają zapewne decydujące znaczenie dla wybuchu epifitozy i rozmiaru strat. Moment ten podkreślają również liczni autorzy (K a z n o w s k i 1950, M i n k i e w i c z, B o r k o w s k i j 1952, N a u m o w 1952). W szczególności zauważono u nas (np. w latach 1953 i 1954), że jeżeli okres kwitnienia i zawiązywania owoców rącznika w gronach dolnych pięter zbiega się z okresem dżdżystej, pochmurnej pogody, to bardzo szybko i masowo dokonuje się inwazja grzyba na plantacji. Częste deszcze lub mgły w okresie dojrzewania owoców wpływają na częściowe lub nawet zupełne zniszczenie plonu, którego dojrzewanie w warunkach takich ulega silnemu opóźnieniu (np. w r. 1952). Do strat przyczyniają się także i inne ogranizmy (grzyby i bakterie), wtórnie opanowujące grona.

CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

R o z w ó j c h o r o b y n a p l a n t a c j a c h r ą c z n i k a

Pierwsze straty, jakich plantacja rącznika doznaje ze strony szarej pleśni, powstają w o k r e s i e k i e ł k o w a n i a i t w o r z e n i a s i e w e k. Ich rozmiar zależy według naszych obserwacji od przebiegu pogody w ciągu wiosny i od zdrowotności użytego materiału siewnego.

Dobry stan zdrowotny plantacji we wczesnym okresie wegetacji rącznika nie przesądza dobrego stanu w okresie kwitnienia, zawiązywania i dojrzewania owoców. Podobnie znaczne nawet straty wśród siewek, powodowane przez szarą pleśń, nie zapowiadają groźnego przebiegu choroby w późniejszym okresie. Innymi słowy nie zauważono, by wpływ wiosennych zniszczeń siewek rącznika, częściowo porażonych czy obumarłych, rozciągał się na rącznik kwitnący i owocujący.

W okresie późniejszym zaobserwowano następujący przebieg choroby:

Brunatnienie i zamieranie p ą k ó w k w i a t o w y c h bądź też r o z w i n i ę t y c h k w i a t ó w, na których następnie pojawiało się konidialne zarodnikowanie grzyba, wystąpiło w latach 1953 i 1954 podczas długotrwałej niepogody. Często jednak choroby w tej fazie rozwoju roślin nie obserwowano, a pierwsze jej objawy występowały dopiero jako porażenia owoców rącznika.

Natomiast obecność szarej pleśni na roślinach — jako saprofita — stwierdzano już wcześniej na martwych lub obumierających z przyczyn fizjologicznych częściach roślin, utrzymujących się jeszcze w gronach rącznika. Były to przede wszystkim kwiaty pręcikowe, działki kielicha i znamiona, a także drobne przysadki u nasady szypułek owoco-

Ryc. 1. Owoc rącznika z widocznymi martwymi działkami kielicha, przysadkami oraz zeschłymi kwiatostanami męskimi wczepionymi w kolce torebki

Ryc. 2. Dwa kolce na zdrowej jeszcze torebce rącznika, porażone przez szarą pleśń i pokryte konidialnym zarodnikowaniem

wych (ryc. 1). Tak np. analiza gron rącznika na jednej z plantacji w r. 1953 wykazała obecność konidialnego zarodnikowania szarej pleśni na martwych działkach kielichów większości badanych owoców. W tym czasie nie stwierdzono jeszcze jakichkolwiek uszkodzeń torebek.

Lokalizacji pierwszych objawów choroby na owocach nie zawsze można było ustalić. Często jednak znajdowano miejsca, w których zaczynało się niszczenie tkanek okrywy owocowej, rozszerzające się następnie na całą torebkę. Bardzo często pierwsze miejsca nekrotyczne, obserwowane u nas na owocach, występowały w okolicy połączenia torebki z szypułką, gdzie z reguły utrzymywały się martwe działki kielicha. Często również pierwsze nekrozy na owocach obserwowano na kolcach torebek (ryc. 2), zwłaszcza w tych miejscach, których dotykały bądź martwe działki kielicha, bądź też zaschnięte kwiaty pręcikowe, które po opadnięciu nierzadko utrzymują się na kolcach owoców (ryc. 1).

Tkanki zaatakowane przez grzyb zabarwiają się początkowo na kolor ciemno granatowoszary; w miarę postępowania zgnilizny powstają zazwyczaj plamy żółtawe i brunatnawe, czasem ceglaste (ryc. 3). Równocześnie stwierdza się zahamowanie rozwoju całego chorego owocu; jego rozmiary pozostają wyraźnie w tyle za rozmiarami owoców zdrowych (ryc. 4). Przy suchej pogodzie owocnia zazwyczaj traci jędrność; obser-

Ryc. 3. Dojrzewające grono rącznika, w którym widoczna jest jedna torebka opanowana przez szarą pleśń, różniąca się jasnobrunatnym zabarwieniem od zdrowych

Ryc. 4. Grono rącznika, w którym obok zdrowych owoców widoczne są mniejsze, porażone przez szarą pleśń

wuje się przedwczesne pękanie niedojrzałych torebek wzdłuż szwów (ryc. 5). W późniejszym okresie może to sprawiać wrażenie dojrzewania owoców. O charakterze tego zjawiska decyduje analiza nasion.

W okresie wilgotnym następuje stale wzrastające rozmiękanie chorych owoców. Torebki silnie uszkodzone przez pleśń przedwcześnie opadają na ziemię.

Bardzo często szarej pleśni ulega najpierw torebka znajdująca się na szczycie osi owocostanu (ryc. 5); w owocostanie pierwsze objawy chorobowe obserwowano zwykle na tych owocach „2 rzędu", których szypułki wyrastają nie wprost z osi owocostanu, ale z szypułek innych owoców („1 rzędu") (ryc. 6). Charakterystyczne jest także to, że najbardziej opanowane chorobą bywają często grona najwyższych rzędów. Czy ma to

związek z pewnym stanem słabości tak właśnie osadzonych owoców — nie wiadomo.

Na zniszczonych częściach rośliny, przy sprzyjającej pogodzie, obserwowano wyrastanie skupień trzonków konidialnych (ryc. 7).

W warunkach atmosferycznych sprzyjających rozwojowi grzyba następują szybkie jego przerzuty z porażonych chorobą organów rośliny na jej zdrowe części i z chorych osobników na rośliny dotychczas zdrowe. Podlegają im przede wszystkim partie owocostanu położone najbliżej miejsca pierwotnego zakażenia. Często objawy chorobowe występowały na zdrowych dotychczas owocach, wyrastających w sąsiedztwie chorych. Było to niemal regułą wtedy, kiedy owoce takie stykały się ze sobą; kolce odgrywały wówczas rolę pomostu.

Ryc. 5. Szczytowa torebka w gronie rącznika, opanowana przez szarą pleśń, wykazuje patologiczne pęknięcia owocni

Zaobserwowano, że chore szypułki owoców stanowiły pomost dla zakażenia, posuwającego się od torebki do osi owocostanu lub w kierunku przeciwnym. Ulegały one przy tym patologicznemu zabarwieniu, zniekształceniu i obumierały (ryc. 6).

U krajowych odmian rącznika obserwowano często w jesieni uszkodzenia o s i o w o c o s t a n ó w; występowały one nierzadko w miejscach wyrastania chorych szypułek. Porażone miejsce początkowo zabarwiało się ciemnozielono, fioletowogranatowo, następnie bruntanawo lub żółtawo, przy czym pozostawała, zwykle ciemniej zabarwiona, obwódka (ryc. 8). Nekroza miała charakter wgłębny, a przy wilgotnej pogodzie obserwowano mokrą zgniliznę i konidialne owocowanie grzyba na powierzchni pędu. Czasem, aczkolwiek rzadko, oś owocostanu łamała się w uszkodzonym miejscu. Podobne uszkodzenia w niektórych latach wykazywały również niżej położone partie pędów.

Z omówionych powyżej danych wynika, że typ morfologicznej budowy gron rącznika ma duże znaczenie dla jego podatności na chorobę. Częściowo zwracano na to już przedtem uwagę (K a z n o w s k i 1950, M i n k i e w i c z, B o r k o w s k i j 1952, N a u m o w 1952). Dotyczy to zwłaszcza takiej cechy tej budowy, jak zwartość lub rozpierzchłość gron, zależna od ilości i wielkości owoców, odległości pomiędzy miejsca-

mi osadzenia owoców na osi, długości szypułek, pęczkowego układu owoców w gronach. Zdaje się też nie ulegać wątpliwości, że bardzo ujemne znaczenie dla zdrowotności rącznika ma obecność kolców na torebkach. Ponadto — jak już zaznaczano — we wczesnym okresie występowania

Ryc. 6. Owoce 2 rzędu, zaatakowane przez szarą pleśń we wczesnej fazie rozwoju; obok zdrowe torebki 1 rzędu

szarej pleśni na plantacji niezmiernie ważną, szkodliwą rolę mogą odgrywać te części grona, które wcześniej obumierają z przyczyn fizjologicznych.

Korzystna budowa morfologiczna rącznika (dotycząca zwłaszcza wyżej podkreślonych cech) powinna stanowić jeden z ważnych momentów, na których oparto by hodowlę odmian rącznika, odpornych na szarą pleśń.

Uszkodzenia l i ś c i rącznika przez szarą pleśń obserwowano na plantacjach dość rzadko. Chore liście wykazują niekształtne, brunatnawe plamy, rozszerzające się szybko i obejmujące często znaczną część blaszki. Liść zwykle zasycha. Na dolnej jego stronie, na unerwieniu, tworzy się zazwyczaj konidialne zarodnikowanie.

Niszcząca działalność szarej pleśni w owocach bynajmniej nie ogranicza się do samej owocni, ale sięga do n a s i o n, wpływając na obniżenie wartości plonu. Można ogólnie stwierdzić, że charakter uszkodzeń nasion łączy się z zewnętrznymi objawami choroby, stwierdzanymi makroskopowo u owoców.

Podobnie jak cały przebieg choroby na rączniku, charakter i rozmiary uszkodzenia plonu nasion zależą w znacznym stopniu od układu warunków meteorologicznych w decydującym okresie czasu.

Zmniejszenie wymiarów nasion (nawet bardzo znaczne), nienormalne wykształcenie łupiny nasiennej i patalogiczna zmiana jej zabarwienia, niedorozwój bielma i zarodka, ich zbrunatnienie — oto najczęściej obserwowane zmiany, wywołane przez penetrację pasożyta do nasienia.

Ryc. 7. Owoc rącznika pokryty konidialnym zarodnikowaniem *Botrytis cinerea*

Ryc. 8. Nekrotyczne miejsce na osi owocostanu w miejscu wyrastania szypułek, powstałe w wyniku porażenia pędu przez szarą pleśń

Odbija się to oczywiście na wartości nasion jako surowca przemysłowego, a w większym jeszcze stopniu na ich wartości jako materiału nasiennego. Chore nasiona wykazują znaczne nieraz obniżenie zdolności i energii kiełkowania; ich wschody, słabe zwykle i nierówne, od początku już uszkodzone są przez szarą pleśń. Liścienie i część podliścieniowa brunatnieją i zasychają, a w czasie wilgotnej wiosny wykazują typową mokrą zgniliznę tkanek i bujne owocowanie grzyba na organach porażonych chorobą.

STRESZCZENIE

Po wprowadzeniu w zagadnienie morfologii, biologii i ekologii szarej pleśni podano własne spostrzeżenia, dokonane w warunkach polowych nad chorobą występującą na rączniku w Wielkopolsce.

Wynika z nich, że punktem wyjścia, z którego grzyb atakuje zdrowe organy rącznika, mogą być części roślin martwe lub obumierające z przyczyn fizjologicznych, np. kwiaty pręcikowe, działki kielicha, znamiona i przysadki, na których najwcześniej pojawia się szara pleśń.

Również takie cechy budowy morfologicznej, jak zwartość bądź rozpierzchłość gron, określona ilością i wielkością torebek, odległością pomiędzy miejscami ich osadzenia, długością szypułek, pęczkowym układem owoców w gronach, obecnością kolców na owocach — zgodnie z obserwacjami w terenie — odgrywać mogą pewną rolę w porażeniu rącznika przez *Bortytis cinerea* i szybkości rozprzestrzeniania się choroby.

Zwrócono uwagę na przydatność poczynionych obserwacji dla celów hodowli odmian rącznika opornych na szarą pleśń.

Uwzględniono obszernie symptomatologię choroby oraz podkreślono wpływ warunków środowiska na jej rozwój, zwłaszcza zaś czynników atmosferycznych.

(Wpłynęło 1.IX.1955 r.)

Państwowy Instytut Naukowy
Leczniczych Surowców Roślinnych
Zakład Hodowli Roślin

A. GOLENIA

OBSERVATIONS OF THE GREY MOULD *(BOTRYTIS CINEREA* P E R S.) ON CASTOR BEAN IN PROVINCE POZNAŃ (POLAND)

SUMMARY

After the introduction to morphology, biology and ecology of grey mould, some new field observations of the disease on castor plants in Province Poznań (Poland), has been given.

According to observations, the source of the infection of fruit - clusters may be died or dying (physiologically) parts of plants namely: staminate - flowers, sepals, stigmas and the leaves in the axils of which the pedicels arise, at first attacked by grey mould saprophytically.

The remarkable influence on the progress of the disease may have morphological characters of plants like close or loose clusters, definable with the quantity and the size of fruits, distance of their outgrowth, length of the pedicels, bunches of the capsules and presence of the thorns on the fruits.

The symptomatology of the disease and the ecology has been also described. Excessive moisture promotes pathogenic activity of grey mould and influences infection and the subsequent course of the disease.

LITERATURA

1. Bohowik I. W., 1936, Diseases of the newly introduced oleiferous crops in the Ukraine („ex Coll. of scientif. pap. on Plant Protection" s. 114—123, Kijów). Rev. of Appl. Myc., v. 16:750, 1937.
2. Burgwicz G. K., Jeremiejewa A. M., 1924, Ob otnoszenii *Botrytis cinerea* Pers. k rodu *Sclerotinia*. Morb. Plantarum, 13 (3-4):102-111. Rev. of Appl. Myc., v. 5, pp. 58, 1926.
3. Drayton F. L., 1932, The sexual function of the microconidia in certain Discomycetes. Mycol. 24:345-348. Rev. of Appl. Myc., v. 11, pp. 665.
4. Foster J. W., 1950, Chemical Activities of Fungi. W jęz. ros. Izdat. Inostr. Lit., Moskwa.
5. Gäumann E., 1951 Pflanzliche Infektionslehre, V. Birkhäuser, Basel.
6. Godfrey G. H. 1919, *Sclerotinia ricini* n. sp. parasitic on the castor bean *(Ricinus communis)*, Phytopatology, v. IX, pp. 565.
7. Godfrey G. H., 1923, Gray mold of Castor bean. Journ. Agric. Res., 23(9):679-715. Rev. of Appl. Myc., v. 3, pp. 377, 1924.
8. Golenia A., 1955. Przetrwalnikowe stadium pleśni szarej (*Botrytis cinerea* Pers.) na rączniku. Acta Microbiol. Polon., 4(2):153-157.
9. Gregory P. H., 1941, Studies on *Sclerotinia* and *Botrytis* I. Trans. Brit. Mycol. Soc., 25:26-40, Rev. of Appl. Myc., v. 20, pp. 466, 1941.
10. Groves I. W., Drayton F. L., 1939, The perfect stage of *Botrytis cinerea*, Mycol. 31(4):485-489, Rev. of Appl. Myc. v. 18, pp. 820, 1939.
11. Juraszek H., 1951, Klucz do określania chorób roślin uprawnych, Z. 3. Choroby roślin przemysłowych, P.W.R.iL., Warszawa.
12. Kamiński E., 1954, Ochrona roślin oleistych i włóknistych, P.W.R.iL., Warszawa.
13. Kaznowski L., Rącznik, P.W.R.iL., Warszawa.
14. Kharbush S., 1927, Evolution nucleaire de *Sclerotinia fuckeliana* de Bary, Bull Soc. Bot. de France, 3-4; 257-262, Rev. of. Apl. Myc., v. 6, pp. 644, 1927.
15. Klebahn H., 1930, Zur Kenntnis einiger Botrytis-Formen vom Typus der *Botrytis cinerea*, Zeitschr. für Bot., 23:251-272, Rev. of. Appl. Myc., v. 10, pp. 274, 1931.
16. Krietowicz W. L., 1952, Osnowy biochimii rastienij, Sowietskaja Nauka, Moskwa.
17. Kursanow L. I., Naumow N. A., Krasilnikow N. A., Gorlenko M. B., 1954, Griby (Opried. Nizszich Rast.), Sowietskaja Nauka, Moskwa.
18. Lilly V., Barnett H., 1951, Physiology of the Fungi. W jęz. ros. Izdat. Inostr. Lit., Moskwa.
19. Lindau G., 1922, Kryptogamenflora für Anfänger, II. B., 2 Abt., Berlin.
20. Minkiewicz I. A., Borkowskij W. E., 1952, Maslicznyje kultury, Sielchazgiz, Moskwa.
21. Naumow N. A., 1952, Bolezni sielskochazjajstwiennych rastienij, Sielchazgiz, Moskwa-Leningrad.
22. Naumow N. A., Szczegolew W. N., (red.), 1948, Sprawocznik agronoma po zaszczitie rastienij, Sielchazgiz, Moskwa-Leningrad.
23. Palm B., 1932, Pflanzenkrankheiten aus Guatemala, Zeitschr. f. Pfanzenkr. u. Pflanzenschutz, 13 (1): 11-17, Rev. of Appl. Myc., v. 11, pp. 430, 1932.

24 P a u l W.R.C., 1929, A comparative morphological and physiological study of a number of strains of *Botrytis cinerea* Pers. with special reference to thair virulence, Trans. Brit. Mycol. Soc., 14 (1-2): 118-135, Rev. of Appl Myc, v. 8, pp. 528, 1929.
25. S o r a u e r P. (A. A p p e l), 1932, Handbuch der Pflanzenkrankheiten, III.B., Die pflanzlichen Parasiten, II.T., P. Parey, Berlin.
26. T r o p o w a A. T., 1928, Gribnyje zabolewania nowych kultur i popytka wyjawit miery borby, Dniewniż Wsiesojuz. Sjezda Botan. w Leningradie w I 1928, Rev. of. Appl. Myc., v. 9, pp. 489, 1930.
27. W o l f F. A., W o l f F. T., 1948, The Fungi, v. 1., J. Wiley a. Sons, N. York.

Acta Agrobotanica Vol. V. 1956

Badania nad szczepieniem ziemniaków.
III. Zmienność *Solanum Rybinii* szczepionego na pomidorze

Potato Grafting Experiments. III. Variation in *Solanum Rybinii* Grafted onto Tomato Stocks and Grown under Different Conditions

E. MALINOWSKI, H. BAŃKOWSKA i I. OSKIERKA

Tematem naszych prac było zagadnienie zwiększenia płodności ziemniaka pod wpływem szczepienia na pomidorze. Chodziło nam o opracowanie metody, która by pozwoliła na otrzymywanie owoców u takich gatunków ziemniaka, które mimo dosyć obfitego kwitnienia nie zawiązywały normalnych owoców. W jednej z poprzednich prac zajmowaliśmy się szczepieniem uprawnych ziemniaków. W niniejszej pracy wzięliśmy do doświadczeń ziemniaki dzikie, wykazujące pewne cechy dodatnie, które drogą krzyżówek być może uda się przenieść na odmiany uprawne.

W pracy z roku 1951 podaliśmy wyniki dotyczące szczepienia *Solanum Rybinii* na pomidorze uprawnym Golden Jubilee. Zależnie od sposobu prowadzenia podkładki otrzymaliśmy różnice w intensywności kwitnienia i stopniu płodności zraza. Zastosowano 3 rodzaje podkładek:

1) bez bocznych pędów,
2) z dwoma młodymi pędami,
3) z dwoma starymi pędami.

Na podstawie danych eksperymentalnych stwierdzono, że stosując usuwanie bocznych pędów podkładki otrzymano najlepsze wyniki.

W pracy niniejszej chodziło nam o zbadanie wpływu innych jeszcze czynników, mogących odegrać rolę w zwiększeniu płodności zraza. W tym celu zastosowaliśmy: 1) dodatkowe nawożenie fosforem i 2) skracanie dnia. Poza tym interesował nas problem morfologiczny, mianowicie szczególny charakter formowania się stolonów i bulw napowietrznych na zrazach.

Odmiana Golden Jubilee, użyta na podkładki, wysiana została 20 marca 1952 w szklarni. Młode siewki przepikowano do doniczek 1 kwietnia. Na zrazy użyto młodych pędów kiełkujących bulw *Solanum Rybinii*, które wysadzono 5 kwietnia. Szczepienie, dokonane 25 kwietnia, przeprowadzone było w sposób następujący: pęd główny podkładki ścinano

nad drugim liściem, usuwając przy tym wszystkie pędy boczne, potem nacinano pęd wzdłuż i w szparę wkładano zaklinowany odpowiednio zraz, owiązując miejsce szczepienia rafią, którą usuwano mniej więcej po 10 dniach. Podkładki były prowadzone we wszystkich seriach w ten sposób, że pędy boczne były usuwane. Rośliny rosły w wazonach z ziemią ogrodową, w warunkach szklarniowych.

TABELA 1

Liczba kwiatostanów u *S. Rybinii*
Number of inflorescences in *S. Rybinii*

Nr serii No. of series	1—10	11—20	21—30	31—40	41—50	51—60	61—70	71—80	Liczba roślin Number of plants	Liczba kwiatostanów Number of inflorescences	Średnia Mean
Seria I					1	2	5	3	11	700	63,6
Seria II			1	1	2	1	4		9	484	58,8
Seria III	6	4							10	92	9,2

Materiał roślinny podzielono na 3 serie: w serii I, obejmującej 11 roślin, zastosowano 1 lipca dodatkowe nawożenie fosforem, pod postacią superfosfatu, w ilości 3 g na 1 wazon, co wynosiło około 0,5% P_2O_5 na roślinę. Nawóz sypano pogłównie.

TABELA 2

Liczba kwiatów u *S. Rybinii*
Number of flowers in *S. Rybinii*

Nr serii No. of series	1—25	26—50	51—75	76—100	101—125	126—150	151—175	176—200	201—225	226—250	251—275	276—300	301—325	326—350	351—375	Liczba roślin Number of plants	Licz. kwiat. Number of flowers	Średnia Mean
Seria I									1	1	1	2	2	3	1	11	3 298	299,8
Seria II						1	1			2		2		3		9	2 356	261,8
Seria III	6	2	2													10	278	27,8

W serii II, obejmującej 9 roślin, rośliny rosły w tych samych warunkach, lecz bez dodatkowego nawożenia fosforem.

TABELA 3

Liczba skupień stolonów u *S. Rybinii*
Number of stolon clusters in *S. Rybinii*

Nr serii No. of series	1—10	11—20	21—30	31—40	41—50	51—60	61—70	Liczba roślin Number of plants	Liczba skupień stolonów Number of stolon clusters	Średnia Mean
Seria I	2	3	4	1	1			11	241	21,9
Seria II		1	4	2		1	1	9	316	35,1
Seria III	5	1	1	1	2			10	190	19

TABELA 4

Liczba bulw napowietrznych u *S. Rybinii*
Number of aerial tubers in *S. Rybinii*

Nr serii No. of series	0	1—10	11—20	21—30	31—40	41—50	Liczba roślin Number of plants	Liczba bulw Number of tubers	Średnia Mean
Seria I	1	6	2		2		11	135	12,27
Seria II		3	4	2			9	129	14,33
Seria III	1	3	2	1	2	1	10	190	19,00

TABELA 5

Liczba bulw napowietrznych wytworzonych w miejscu szczepienia u *S. Rybinii*
Number of aerial tubers at the places of grafting in *S. Rybinii*

Nr serii No. of series	0	1—10	11—20	21—30	Liczba roślin Number of plants	Liczba bulw Number of tubers	Średnia Mean
Seria I	6	3	1	1	11	45	4,1
Seria II	5	4			9	27	3,0
Seria III	2	5	3		10	74	7,4

Fig. 1. Krótki pęd pionowy, u nasady którego wyrastają stolony nadziemne. T — bulwa nadziemna. Zmniejszenie 2,25 ×

W serii III, obejmującej 10 roślin, rośliny rosły w tych samych warunkach co rośliny serii II, lecz przy skróconym dniu. Od 2 czerwca zastosowano osłanianie roślin od godziny 17 do 7. W ten sposób rośliny miały 10-godzinny dzień.

Rośliny w serii III zareagowały na skracanie dnia w ten sposób, że liczba rozkwitających na zrazach kwiatów zaczęła gwałtownie spadać i już po 15 lipca nastąpiło całkowite zahamowanie kwitnienia. Z powyższego należałoby wywnioskować, że *Solanum Rybinii* jest rośliną długiego dnia.

Fig. 2. Fotografia przedstawiająca krótkie pędy pionowe (x i y), wyrastające na przebiegu jednej z głównych łodyg *Solanum Rybinii* szczepionego na pomidorze. U nasady wyrastają stolony nadziemne. Roślina z roku 1952

Fig. 3. Roślina *Solanum Rybinii* szczepiona na pomidorze. Powyżej miejsca szczepienia wyrastają pęki stolonów (a — f). Na stolonach pięter d oraz e widzimy bulwki nadziemne. Roślina z roku 1951

Rośliny serii III wykazały mniejszą liczbę skupień stolonów na zrazach, za to przy końcu okresu wegetacyjnego można było stwierdzić obecność bulw napowietrznych, bardziej obficie występujących niż w serii I i II. Formowały się one przede wszystkim w miejscu szczepienia.

Porównując między sobą wyniki zestawione w tabelach 1 i 2, dotyczące liczby kwiatostanów i kwiatów na zrazach, widzimy, że najlepsze wyniki otrzymano w serii I z dodatkowym nawożeniem fosforowym, a najgorsze w serii III przy krótkim dniu, natomiast liczba skupień stolonów i bulw napowietrznych w serii I była niższa niż w II (tab. 3 i 4).

W serii III otrzymano największą liczbę bulw napowietrznych, szczególnie w miejscu szczepienia (tab. 5). Na roślinach serii I wytworzyły się na przebiegu głównych łodyg krótkie pędy o ciemnozielonych liściach, rosnące pionowo do góry (Fig. 1). U nasady tych pędów pojawiły się pęki stolonów napowietrznych. Tego rodzaju pędy z pękami stolonów u nasady można uważać za organy rozmnażania. Na tych pędach pionowych powstają bulwy nadziemne. Wystąpiły one najliczniej w serii I, w której zanotowano ich 9 (na 7 roślinach), w serii III nie zaobserwowano żadnego, a w II tylko 2 (na jednej roślinie). Powstawanie tego rodzaju pędów można by wyjaśnić tym, że zraz ziemniaka pozbawiony jest możności odpływu asymilatów do normalnych bulw wyrastających na stolonach pod powierzchnią ziemi. Wskutek tego ziemniak zmuszony jest do wytwarzania na zrazie zastępczych organów wegetatywnego rozmnażania.

Fig. 2. przedstawia dwa krótkie pionowo rosnące pędy, u nasady których wyrastają stolony. Na obu widać po jednej bulwie. Fig. 3. przedstawia 6 pięter skupień stolonów nadziemnych u *S. Rybinii*. Każde piętro obejmuje kilka pędów pionowych z licznymi stolonami u nasady. Na piętrach *d* i *e* widać bulwki.

W celu sprawdzenia naszych doświadczeń z roku 1951 przeprowadzono w 1953 r. analogiczne badania nad *S. Rybinii*, lecz na podkładki użyto dzikiej odmiany pomidora *Lycopersicon esculentum*, pochodzącej z Meksyku i otrzymanej pod nazwą Martinez de la Torre. Chodziło nam o porównanie wpływu odmiany dzikich pomidorów użytej na podkładki z odmianą uprawną Golden Jubilee, użytą w poprzednich doświadczeniach.

Zastosowano tak samo 3 serie podkładek:

I) bez pędów bocznych,

II) z dwoma młodymi pędami,

III) z dwoma starymi pędami.

Technikę szczepienia i pielęgnacji zastosowano taką jak w 1951 r.

W każdej serii mieliśmy po 2 rośliny tylko. Wyniki zestawione są w tabeli 6. Najintensywniej kwitły zrazy w serii I, najsłabiej w serii III. W serii I liczba kwiatów na roślinie wynosiła 108 i 113 (średnio 110,5). Liczba kwiatostanów zaś 23 i 19 (średnio 21). W serii II liczba kwiatów wynosiła 45 i 51 (średnio 48). Liczba kwiatostanów 9 i 11 (średnio 10). W serii III liczba kwiatów wynosiła 40 i 30 (średnio 35). Liczba kwiatostanów 6 i 6 (średnio 6).

TABELA 6

Porównawcza tabela średnich wartości dla liczby kwiatów, kwiatostanów, liczby skupień stolonów i bulw napowietrznych u *S. Rybinii* szczepionego na trzech rodzajach podkładek pomidora

Average number of flowers, inflorescences, stolon clusters and aerial tubers in *S. Ribinii*, grafted onto three kinds of tomato stocks

Średnia dla: Average of the:	Seria I	Seria II	Seria III
Liczby kwiatów Number of flowers	110,5	48	35
Liczby kwiatostanów Number of inflorescences	21	10	6
Liczby skupień stolonów Number of stolon clusters	14	11,5	11
Liczby bulw Number of aerial tubers	20	10	13,5

Po zastosowaniu samozapylania ziemniaka (w serii I zapylono 25 kwiatów, w II — 13, w III — 8) otrzymano tylko w I serii jeden owoc. Wyniki te są na ogół zgodne z danymi z roku 1951. Należy przy tym podkreślić, że w r. 1953 kwietnienie było mniej intensywne niż w doświadczeniach, kiedy za podkładki użyto odmiany uprawnych pomidorów.

STRESZCZENIE

1. Tematem pracy było zagadnienie zwiększenia płodności ziemniaka pod wpływem szczepienia na pomidorze. W tym celu doświadczenie przeprowadzono nad dzikim gatunkiem ziemniaka *Solanum Rybinii*, który mimo dosyć obfitego kwitnienia nie zawiązuje wcale owoców, gdy rośnie na własnych korzeniach. Stwierdzono, że najlepsze wyniki otrzymuje się wtedy, gdy się stosuje usuwanie bocznych pędów podkładki. W niniejszych doświadczeniach chodziło o zbadanie innych jeszcze czynników, mogących odegrać rolę w zwiększeniu płodności, mianowicie: 1) dodatkowego nawożenia fosforem i 2) skracania długości dnia, przy czym podkładkom usuwano wszystkie boczne pędy.

2. Na podstawie danych eksperymentalnych stwierdzono, że dodatkowe nawożenie fosforem wywołało obfitsze kwitnienie. Za to zmniejszyło liczbę skupień stolonów napowietrznych ($\bar{x} = 21{,}9$) w porównaniu z roślinami bez dodatkowego nawożenia fosforem ($\bar{x} = 35{,}1$). To samo dotyczyło liczby bulw napowietrznych. Odnośne średnie wynosiły $\bar{x} = 12{,}27$ i $\bar{x} = 14{,}33$.

3. Skracanie długości dnia do 10 godzin wpłynęło na obniżenie kwitnienia i wywołało po 2 tygodniach całkowite jego zahamowanie. Świadczy to, że *S. Rybinii* jest rośliną długiego dnia. Średnia liczba kwiatostanów wynosiła 9,2, kwiatów — 27,8. Liczba skupień stolonów uległa zmniejszeniu ($\bar{x} = 19$). Najobficiej występowały one w miejscu szczepienia ($\bar{x} = 7{,}4$). Za to przy końcu okresu wegetacyjnego stwierdzono najliczniejsze występowanie bulw napowietrznych u roślin osłanianych ($\bar{x} = 19$).

4. Po zaszczepieniu na pomidorze *S. Rybinii* wytwarza się na łodygach krótkie, skierowane w górę pędy ulistnione, u nasady których pojawiają się pęki stolonów. Pędy takie można uważać za organy rozmnażania, na których powstają bulwy nadziemne i które roślina wytwarza, nie mogąc uformować bulw podziemnych.

5. Przeprowadzono ponadto doświadczenie nad szczepieniem *S. Rybinii* na podkładce dzikiego pomidora *Lycopersicon esculentum* pochodzącego z Meksyku, w celu porównania wpływu tej podkładki z odmianą pomidorów uprawnych Golden Jubilee, użytą na podkładkę w doświadczeniach z r. 1951. Zastosowano analogiczne serie podkładek: I — bez pędów bocznych, II — z dwoma młodymi pędami i III — z dwoma starymi pędami. Otrzymane wyniki (tab. 6) są na ogół zgodne z danymi z r. 1951. Najlepsze wyniki dała seria I, najgorsze III. Kwitnienie zrazów rosnących na odmianach dzikich pomidorów było nieco mniej intensywne niż rosnących na pomidorach uprawnych.

(Wpłynęło dn. 31.XII.1955 r.)

E. MALINOWSKI, H. BAŃKOWSKA and I. OSKIERKA

POTATO GRAFTING EXPERIMENTS. III. VARIATION IN *SOLANUM RYBINII* GRAFTED ONTO TOMATO STOCKS AND GROWN UNDER DIFFERENT CONDITIONS

SUMMARY

This series of papers describes experiments concerned with flower induction in potatoes. We first experimented with commercial varieties of potatoes in order to find out the best methods for inducing flowering in varieties which do not flower at all or which flower poorly. But soon another problem engaged our attention, namely, that of the formation

of aerial tubers and stolons. We started a series of experiments concerned with grafting different potato species onto tomato stocks.

In the preceding paper of this series we presented some data concerning the grafting of *Solanum Rybinii* onto 3 kinds of tomato stocks, namely:

1) onto tomato stocks without lateral shoots,
2) onto tomato stocks with one or two young lateral shoots,
3) onto tomato stocks with old flowering lateral shoots.

The number of unfolded flowers proved greatest in *S. Rybinii* grafted onto tomato stocks without lateral shoots.

In the present paper we give data concerning the influence of other factors on the fertility of scions. These factors are:

1) addition of phosphorus to the soil and,
2) shortening of the period of daylight.

We also describe the formation of aerial stolons and aerial tubers which appear on the potato scions. These phenomena are of some interest from the morphological point of view.

The tomato variety, Golden Jubilee, which was taken for stocks, was sown on March 20-th, 1952, in a heated greenhouse. The young tomato plants were planted out in pots on April 1-st. For scions we used young sprouts from potato tubers. Grafting was made on April 25-th. We cut off all the lateral shoots of the main axis of the tomato stocks, leaving untouched, however, the leaves growing out directly from the axis. The main axis of each tomato plant was cut above the second leaf by means of a sharp rasor-blade, after which a vertical incision was made. In this slit the end of a potato sprout, cut to a sharp wedge, was placed. The union of scion and stock was firmly tied by means of raffia, which was removed after 10 days.

Our double plants, composed of potato scions and tomato stocks, were grown in zinc pots under different conditions. Thus in a heated greenhouse we grew three series of plants: 1) 11 plants in pots containing garden soil with the addition of superphosphate (3 gr. for. each pot, or 0,5% of P_2O_5 per plant), 2) 9 plants in similar pots without the addition of superphosphate and 3) 10 plants in pots of garden soil under short daylight conditions (these last plants were given 10 hours of daylight from June 2-nd).

The plants grown under short daylight conditions produced far fewer flowers than those of the other series and they stopped flowering on July 15-th. *Solanum Rybinii* proved thus to be a long-day plant.

This third series of plants produced also a smaller number of stolon clusters, but the aerial tubers were in this case more numerous than in

the series 1 and 2. Tuberlike excrescences were produced mainly at the places of grafting.

As to the number of inflorescences and flowers, we obtained the best results in the first series of plants, namely, those grown in soil with the addition of phosphorus (see Tables 1 and 2 of the Polish text). In the case where there was an addition of phosphorus the number of stolons was smaller as compared with the plants grown under normal conditions.

On the stems of the first series, in different parts of the plants, there developed characteristic upright shoots, producing numerous aerial stolons at their base.

Such shoots with aerial stolons at the base differ from other structures of this kind in that they are more vigorous and their leaves are larger and of a darker green colour (compare Fig. 1 and 2). Fig. 1, in the Polish text, shows an upright shoot with aeriel stolons at its base and one tuber, T. Fig. 2 shows two upright shoots (x, y) with aerial stolons. Fig. 3 shows several stolon clusters (a — f). At *d* and *e* we see aerial tubers.

Such upright shoots may be thought of as distinct organs of propagation. They are formed by the plant under exceptional conditions, namely, when it cannot produce normal underground tubers.

Of 11 pants of the 1-st series, 9 individuals produced such upright shoots with numerous aerial stolons. In the 2-nd series consisting of 9 plants, we observed such shoots in 2 plants only. The plants of the 3-rd series did not produce such shoots at all. Table 3 shows the number of aerial stolon clusters, table 4, the number of tuber-like excrescences and table 5 the number of aerial tubers at the places of grafting for all 3 series of plants.

In order to verify our 1951 experiments with *Solanum Rybinii*, we grafted, in 1953, the scions of this species onto a wild variety of *Lycopersicon esculentum* which we obtained from Mexico under the name of Martinez de la Torre. The double plants were grown in pots in ordinary garden soil. Our chief objective was to compare the respective influences of the wild tomatoes used as stocks in these experiments and of the cultivated variety, Golden Jubilee, used previously. We found that the potato scions flowered less abundantly when grafted onto wild tomatoes.

In the experiments with wild tomatoes a similar series of stocks was used as with cultivated ones, viz.

1) stocks without lateral shoots,
2) stocks with 2 young lateral shoots, and
3) stocks with 2 old shoots bearing fruits.

In each series we had only 2 plants. The results of the experiment are shown in Table 6.

The largest number of flowers appeared on the potato scions grafted onto tomato stocks without lateral shoots.

We self-polinated 25 flowers in the first series, 13 — in the second, and 8 — in the third. After such a self polination we obtained only 1 berry with normal seeds, and this berry appeared in the first series of our plants. In regard to this the data of the present paper corroborate those of the previous one (1952).

LITERATURA

1. Malinowski E., Bernadowski J. and Zamoyska M., 1952, Potato Grafting Experiments. I. The effect of tomato stock on the flowering and fertility of potato, Bull. Academie Polonaise des Sciences, Cracovie.
2. Malinowski E., Bańkowska H. and Oskierka J., 1952, Potato Grafting Experiments. II. Grafting of *Solanum Rybinii* onto tomato stocks, Bull. Ac. Pol. Sc.
3. Thijn G. A., 1954, Observations on Flower Induction with Potatoes, Euphytica 3.

Badania nad szczepieniem ziemniaków. IV. Szczepienie *Solanum Commersonii* na podkładce pomidorowej

Potato Grafting Experiments. IV. Grafting of *Solanum Commersonii* onto Tomato Stocks

E. MALINOWSKI, H. BAŃKOWSKA i I. OSKIERKA

Doświadczenia nad *Solanum Commersonii* przeprowadzane były w takim samym celu i w sposób analogiczny jak nad *S. Rybinii* (prace II i III).

Gatunek *S. Commersonii*, należący do sekcji *Tuberarium*, grupy *Commersoniana*, odznacza się obfitym kwitnieniem, lecz nie wytwarza ani owoców, ani nasion. Badania nasze wykazały, że gatunek ten po zaszczepieniu na pomidorze kwitnie obficiej i po samozapyleniu wytwarza normalnie owoce i nasiona.

TABELA 1

Liczba kwiatostanów u *Solanum Commersonii*
Number of nflorescences in *Solanum Commersonii*

Nr serii No. of series	1—10	11—20	21—30	31—40	41—50	51—60	Liczba roślin Number of plants	Liczba kwiatostanów Number of inflorescences	Średnia Mean
Seria I	2		2	1		1	6	153	25,5
Seria II	2	3					5	57	11,4
Seria III	5						5	6	1,2
Kontrolne Control plants	5						5	16	3,2

Technikę szczepienia i prowadzenia cięć zastosowano taką jak w doświadczeniach przeprowadzonych w r. 1951 nad gatunkiem *S. Rybinii*. Materiał, w zależności od sposobu cięcia podkładki, podzielono na 3 serie:

TABE

Liczba kwiatów u
Number of flowers in

Nr serii No. of series	1—25	26—50	51—75	76—100	101—125	126—150	151—175	176—200	201—225	226—250	251—275	276—300	301—325
Seria I	1			1				1					1
Seria II			1	1			3						
Seria III	4	1											
Kontrolne Control plants	1	2	1	1									

w serii I na podkładkach obcinano wszystkie pędy boczne, pozostawiając tylko liście,

w serii II pozostawiono dwa młode pędy, które po pewnym czasie usuwano, wskutek czego zamiast nich wyrastały nowe młode pędy,

w serii III pozostawiono dwa pędy, które kwitły i owocowały.

Wysiew odmiany uprawnej pomidora, Golden Jubilee, użytej na podkładki nastąpił 20 marca 1952 r. w szklarni. Siewki przepikowano 1 kwietnia. Szczepienie zrazami ziemniaków, otrzymanymi z bulw, dokonane było dopiero 12 maja, ponieważ bulwy *S. Commersonii* kiełkują w porównaniu z innymi gatunkami ziemniaków znacznie wolniej; 16 czerwca przesadzono rośliny do wazonów i pozostawiono w szklarni. W doświadczeniu naszym seria I obejmowała 6 roślin, II — 5 roślin, III — 5 roślin, poza tym 5 roślin *S. Commersonii*, rosnących na własnych korzeniach, stanowiło grupę roślin kontrolnych.

Rośliny serii I wykazały największą intensywność kwitnienia (tab. 1 i 2). Miały one większą liczbę kwiatów i kwiatostanów niż rośliny II, III serii i kontrolne. Co się tyczy bulw napowietrznych, to najliczniej wystąpiły one w serii I, mianowicie 99 bulw na 6 roślinach (tab. 4), w serii III nie wystąpiły one wcale. W miejscu szczepienia wystąpiły w serii I tylko w dwóch przypadkach bulwki; mianowicie w pierwszym przypadku 6 bulwek, a w drugim 7. W serii II natomiast w jednym przypadku i tylko jedna bulwka.

Skupienia stolonów najliczniej reprezentowane były w serii I (tab. 3).

Po zastosowaniu samozapylenia u wszystkich roślin w serii I otrzymano 4 owoce z licznymi normalnie wykształconymi nasionami, w II serii tylko 1 owoc. Ani na roślinach kontrolnych, ani z III serii owoców nie

LA
S. Commersonii
S. Commersonii

326—350	351—375	376—400	401—425	426—450	451—475	476—500	501—525	526—550	551—575	576—600	601—625	Liczba roślin Number of plants	Licz. kwiatów Number of flowers	Średnia Mean
							1				1	6	1 737	289,1
												5	643	128,6
												5	87	17,4
												5	248	49,6

otrzymano. W I serii samozapylono 69 kwiatów, w II — 46, w III — 26, a w grupie roślin kontrolnych 43.

W roku 1953 powtórzyliśmy doświadczenie ze szczepieniem *S. Commersonii*, używając jako podkładki odmiany dzikiego pomidora *Lycopersicon esculentum*, otrzymanej z Meksyku, pod nazwą S-ta Lucrezia. Jako zrazy użyte zostały siewki *S. Commersonii*, otrzymane z nasion uzyskanych po zastosowaniu samozapylenia kwiatów ziemniaka w serii I (z roku 1952). Materiał użyty na zrazy był wyjątkowo jednorodny pod względem morfologicznym.

Ziemniaki wysiano 28 marca, pomidory 27 marca 1953 r. Szczepienia dokonano 15 maja. 17 czerwca rośliny przesadzono do wazonów i pozostawiono w szklarni. Porównując zachowanie się zrazów (w doświadczeniach z 1953 r.) pochodzących z siewek i zrazów (z 1952 r.) otrzymanych z bulw, można było stwierdzić, że w terminach pojawiania się pierwszych kwiatów różnic nie było (16 lipca 1952 r. i 14 lipca 1953 r.). Stolony natomiast rozwijały się o wiele wcześniej na zrazach pochodzących z siewek (20 czerwca 1953) niż z bulw (2 września 1952 r.). Wyniki doświadczeń z r. 1953 potwierdziły na ogół wyniki otrzymane w r. 1952. Zrazy roślin w serii I kwitły intensywniej (średnia liczba kwiatów na roślinie $\bar{x} = 283{,}2$) niż w II serii ($\bar{x} = 193{,}6$) i III ($\bar{x} = 141{,}25$). Różnice między seriami nie były tak ostro zaznaczone jak w doświadczeniach z r. 1952 (tab. 5). To samo dotyczy liczby kwiatostanów (tab. 6).

W celu dokładniejszego scharakteryzowania przyrostu masy stolonów pomierzono przy końcu wegetacji dnia 13 listopada wszystkie skupienia stolonów i obliczono sumę wszystkich długości stolonów na roślinie. Odnośne dane zestawione są na tablicy 7. Na tab. 8 podana jest liczba

skupień stolonów, na tab. 9 liczba bulw napowietrznych we wszystkich 3 seriach roślin.

W pierwszej serii poddano samozapyleniu 84 kwiaty, w II — 30, w III — 24. Otrzymano w wyniku 4 dobrze wykształcone owoce w I serii i 2 w II.

TABELA 3

Liczba skupień stolonów u *S. Commersonii*
Number of stolon clusters in *S. Commersonii*

Nr serii No. of series	0	1—10	11—20	21—30	31—40	41—50	51—60	61—70	Liczba roślin Number of plants	Liczba skupień stolonów Number of stolon clusters	Średnia Mean
Seria I		2			1	2		1	6	196	32,67
Seria II		2	1	1			1		5	103	20,6
Seria III	4	1							5	1	0,2

TABELA 4

Liczba bulw nadziemnych u *S. Commersonii*
Number of aerial tubers in *S. Commersonii*

Nr serii No. of series	0	1—10	11—20	21—30	31—40	41—50	51—60	61—70	71—80	81—90	Liczba roślin Number of plants	Liczba bulw Number of tubers	Średnia Mean
Seria I	3	1	1							1	6	99	16,5
Seria II	3	1	1								5	13	2,6
Seria III	5										5	0	0

S. Commersonii szczepione na pomidorze wytwarza na przebiegu głównych łodyg pewną liczbę krótkich stosunkowo i skierowanych w górę pędów, u nasady których pojawiają się pęki stolonów (Fig. 1). Te krótkie pędy z pękami stolonów można uważać za rodzaj organów rozmnażania, które roślina wytwarza nie mogąc uformować bulw podziemnych. Stolony w tych pękach skierowane są ku dołowi i z czasem tworzą charakterystyczne nabrzmienia przypominające bulwki. Pokrój tych stolonów

różni się cokolwiek od podobnych utworów u *S. Rybinii*. Stolony *S. Commersonii* mają barwę fioletową u nasady, jaśniejszą nieco przy wierzchołku.

TABELA 5

Liczba kwiatów u *S. Commersonii*
Number of flowers in *S. Commersonii*

Nr serii No. of series	26 — 50	51 — 75	76 — 100	101 — 125	126 — 150	151 — 175	176 — 200	201 — 225	226 — 250	251 — 275	276 — 300	301 — 325	326 — 350	351 — 375	376 — 400	Liczba roślin Number of plants	Liczba kwiatów Number of flowers	Średnia Mean
Seria I								2		1			1		1	5	1 416	283,2
Seria II			1	1	1						1			1		5	968	193,6
Seria III	1		1	1									1			4	565	141,25

TABELA 6

Liczba kwiatostanów u *S. Commersonii*
Number of inflorescences in *S. Commersonii*

Nr serii No. of series	1—10	11—20	21—30	Liczba roślin Number of plants	Liczba kwiatostanów Number of inflorescences	Średnia Mean
Seria I		4	1	5	89	17,8
Seria II	3	2		5	60	12
Seria III	3	1		4	28	7

Stolony *S. Commersonii* wyrastają nie tylko u nasady krótkich pędów, o których wyżej była mowa. Skupienia stolonów mogą też wyrastać bezpośrednio w kątach liści głównego pędu lub bocznych pędów. Z reguły stolony pojawiają się naprzód w miejscu szczepienia, a niekiedy wyrastają wprost ze szpary wytworzonej po rozsunięciu brzegów łodygi podkładki. W końcowym okresie wegetacji na stolonach wytwarzają się bulwki.

Bulwy *S. Commersonii* różnią się od bulw napowietrznych *S. Rybinii* i *S. Tuberosum*. Przy ich powstawaniu stosunkowo długi odcinek pędu, wyrastającego w kącie liścia, ulega zgrubieniu. Jest on barwy ciemnofioletowej. Po pewnym czasie ten zgrubiały odcinek wygina się ku dołowi. Pojawiają się na nim małe listeczki, w kątach których wyrastają stolony skierowane w dół (Fig. 1, a i b).

TABELA 7

Suma wszystkich długości stolonów na roślinie u *S. Commersonii*
Total length of stolons in *S. Commersonii*

Nr serii No. of series	1 — 100	101 — 200	201 — 300	301 — 400	401 — 500	501 — 600	601 — 700	701 — 800	801 — 900	901 — 1000	1001 — 1100	1101 — 1200	1201 — 1300	1301 — 1400	1401 — 1500	Liczba roślin Number of plants	Suma długości Total lenght of stolons	Średnia Mean
Seria I						2		2							1	5	4 090	818
Seria II		1		1	1	1									1	5	2 901	580,2
Seria III	1	1						1					1			4	2 291	572,9

TABELA 8

Liczba skupień stolonów u *S. Commersonii*
Number of stolon clusters in *S. Commersonii*

Nr serii No. of series	1 — 5	6 — 10	11 — 15	Liczba roślin Number of plants	Liczba skupień stolonów Number of stolon clusters	Średnia Mean
Seria I	1	3	1	5	47	9,4
Seria II	2	3		5	31	6,2
Seria III	2	2		4	22	5,5

Na Fig. 2 przedstawiona jest bulwka (powiększenie 4-krotne) uformowana na stolonie. Na bulwce tej uwidocznione są listeczki o silnie zgrubiałych nasadach, które zrastają się z bulwką. Tego rodzaju bulwki o zgrubiałych nasadach są charakterystyczne dla *S. Commersonii*.

Fig. 1 Krótki pęd pionowy z licznymi stolonami oraz dwiema bulwkami a i b zmniejszony 2,25 ×

Fig. 2. Bulwka napowietrzna *Solanum Commersonii* powiększona 4-krotnie

TABELA 9

Liczba bulwek i zgrubień u *S. Commersonii*
Number of aerial tubers in *S. Commersonii*

Nr serii No. of series	0	1—5	6—10	11—15	16—20	21—25	Liczba roślin Number of plants	Liczba bulw i zgrubień Number of tubers	Średnia Mean
Seria I			1	1	2	1	5	86	17,2
Seria II	3		1			1	5	27	5,4
Seria III	2	1		1			4	16	4,0

Jeżeli chodzi o układ skupień stolonów na roślinie, to najwcześniej pojawiające się skupienia tworzą między sobą kąt co najmniej 60°, a najczęściej jest on bardziej rozwarty i dochodzi do 180°. Najwcześniejsze

Fig. 3. Zwisający kwiatostan, którego kwiaty już opadły
Widać pęki stolonów a między nimi 3 bulwki

skupienia powstają w miejscu szczepienia lub nieco wyżej. Następne wyrastają na pędzie głównym zraza, a potem na bocznych. Najpóźniej rozwijające się stolony wyrastają na węzłach szczytowych w odległości 80—90 cm od miejsca szczepienia.

Niekiedy obserwuje się powstawanie skupień stolonów na kwiatostanach, tworzą one jak gdyby ich przedłużenie. Na stolonach tych rozwijają się małe bulwki. Fig. 3 przedstawia takie skupienie stolonów, powstałe w odległości 62 cm od miejsca szczepienia. Najczęściej powstają one w końcowym okresie wegetacji. Pod tym względem zrazy *S. Commersonii* i *S. Rybinii* zachowują się podobnie.

STRESZCZENIE

1. W doświadczeniach nad szczepieniem na pomidorze dzikiego gatunku ziemniaka *S. Commersonii*, który normalnie nie wydaje owoców chodziło o spowodowanie obfitszego kwitnienia i wydawania owoców i nasion. Po dokonaniu szczepień materiał roślinny podzielono, w zależności od sposobu cięcia podkładki, na 3 serie: w serii I podkładkom obcinano wszystkie pędy boczne, w serii II pozostawiano dwa młode pędy, w serii III pozostawiano dwa stare pędy, które kwitły i owocowały.

Zarówno w doświadczeniach ze szczepieniem *S. Commersonii* na pomidorze uprawnym, jak i na dzikiej odmianie *Lycopersicon esculentum*, otrzymano najlepsze wyniki w serii I, najgorsze w serii III (tabl. 1—4 oraz 5—9).

Po zastosowaniu samozapylenia kwiatów ziemniaka otrzymano w serii I z roku 1952 — 4 owoce z normalnie wykształconymi nasionami; w serii II — 1 owoc; w serii I z roku 1953 — 4 owoce, w serii II — 2 owoce. W serii III owoców nie otrzymano.

2. Stwierdzono różnice w zachowaniu się dwóch kategorii zrazów *S. Commersonii*, mianowicie:

a) pochodzących z siewek

b) otrzymanych z kiełków bulw.

Stolony napowietrzne na zrazach pochodzących z siewek rozwijały się o wiele wcześniej (20 czerwca 1953 r.) niż na zrazach z bulw (2 września 1952 r.). W terminach pojawiania się pierwszych kwiatów różnic nie zaobserwowano.

3. Zwrócono uwagę na morfologię bulw i stolonów napowietrznych z punktu widzenia różnic gatunkowych. *S. Commersonii* po zaszczepieniu na pomidorze wytwarza na łodygach pewną liczbę krótkich, skierowanych w górę pędów, u nasady których pojawiają się pęki stolonów. Pędy takie można uważać za rodzaj organów rozmnażania, które roślina wytwarza nie mogąc uformować bulw podziemnych. Na tych pędach tworzą się bulwy nadziemne.

Na stolonach napowietrznych z czasem tworzą się charakterystyczne nabrzmienia oraz bulwki. W końcowym okresie wegetacji stwierdzono występowanie skupień stolonów na kwiatostanach. Pod tym względem zrazy *S. Commersonii* i *S. Rybinii* zachowują się podobnie.

(Wpłynęło dn. 31.XII.1955 r.)

E. MALINOWSKI, H. BAŃKOWSKA and I. OSKIERKA

POTATO GRAFTING EXPERIMENTS. IV. GRAFTING OF *SOLANUM COMMERSONII* ONTO TOMATO STOCKS

SUMMARY

Our experiments with *Solanum Commersonii* were conducted with a similar purpose and in a similar way as were those with *Solanum Rybinii* (see paper II and III of this series). *Solanum Commersonii* blooms abundantly but usually does not produce any fruit. We found that when *S. Commersonii* was grafted onto tomato stocks it produced many more flowers and even after self-fertilization gave normal fruits and seeds.

The method of grafting was the same as in the case of *S. Rybinii*. In 1952 the scions of *S. Commersonii* were grafted onto 3 series of tomato stocks, namely: 1) stocks without any lateral shoots, 2) stocks with 2 young shoots, which after a certain time were removed, thereby allowing new shoots to grow out from the main axis and 3) stocks with 2 lateral shoots which were allowed to grow old and bear fruits. In this way we obtained 3 categories of double plants, i. e., potatoes grafted on to tomatoes.

We used for stocks the commercial variety, Golden Jubilee, which was grown in pots. This variety was sown on 20 March, 1952. Grafting with scions of *S. Commersonii* was perfomed on 12 May, 1952. Young potato sprouts for grafting were taken from tubers grown in pots in a heated greenhouse.

We examined 6 grafted individuals of the I-st series, 5 — of the II-nd and 5 — of the III-rd and, besides, we grew 5 individuals of *S. Comersonii* on their own roots as control plants. The plants of the I-st series produced the largest number of inflorescences and flowers (Tables 1 and 2). They had many more flowers than the control plants and those of the II-nd and III-rd series. The control plants, however, flowered more abundantly than the grafted potatoes of the III-rd series (Tables 1 and 2). As regards the aerial tubers, they were most numerous in the plants of the I-st series. We found 99 tubers in 6 plants of this series (Table 4), while in 5 plants of the II-nd series we observed only 13 tubers. In plants of the III-rd series we did not find any tubers. Tuber - like structures appeared at the places of grafting in 2 plants of the I-st series (6 tubers in one plant and 7 in the other) and also in 1 plant of the II-nd series (in this last case we found only 1 tuber). Clusters of stolons were also most numerous in the I-st series of plants (Table 3).

After self-pollination of all the plants investigated we obtained in the I-st series 4 fruits with numerous normal seeds and in the II-nd series —

only one fruit. We did not obtain any fruit either in the III-rd series or in the control individuals. Self-pollination was performed on 69 flowers in the first series, 46 — in the second, 29 in the third and 43 in the control plants.

In 1953 we repeated the experiments with *Solanum Commersonii*, using for stocks wild tomatoes from Mexico, namely *Lycopersicon esculentum* var. S-ta Lucrecia. We used for scions seedlings of *S. Commersonii* grown from seeds. These had been obtained the previous year after self-pollination of grafted plants of the I-st series. This material was very uniform morphologically. The potatoes were sown on 28 March and the tomatoes — on 27 March, 1953. Grafting was performed on 15 May. The plants grew in a heated greendhouse.

We found no difference as regards the time of flowering between the scions taken from tuber sprouts and grown in 1952 and those taken from seedlings of 1953. In the first case the first flowers unfolded on 16 July, 1952, and in the second — on 14 July, 1953. The stolons, however developed much earlier on the scions taken from seedlings, appearing about 20 June, 1953, while on the scions obtained from tuber sprouts they appeared about 2 September, 1952.

Our experiments of 1953 confirmed, on the whole, the results obtained in 1952. The scions of the I-st series flowered more abundantly (the average number of flowers per plant ($\bar{x} = 283, 2$) than those of the II-nd series ($\bar{x} = 193,6$) or those of the III-rd series ($\bar{x} — 141,25$). The differences between particular series, however, were not os great as in 1952 (Table 5). The same is true as regards the number of inflorescences (Table 6).

In order to ascertain more exactly the increase in the size of the stolons, we measured, at the end of November, the lengths of all the stolons in the plants investigated. The results are shown in Table 7. Table 8 shows the number of stolon clusters and Table 9 — the number of aerial tubers in all three series of plans. We self - pollinaded 84 flowers in the first series, 30 — in the second and 24 — in the third. We obtained, after self - pollination 4 well developed fruits in the first series and 2 in the second. In the third series we did not obtain any fruit.

S. Commersonii gives rise to many aerial stolons when grafted onto tomato stocks. Tuber-like excrescences and swellings frequently arise on such stolons. The stolon clusters, however, are not so dense as in the case of *Solanum Rybinii*. The stolons appear first at the places of grafting and later they appear higher up on the growing shoots. Fig. 1 of the Polish text shows a cluster of stolons growing on *S. Commersonii* at a distance of 86 cm. from the place of grafting. We see an upright shoot growing

out from a lateral stem of the scion and on this shoot we observe many stolons growing downward. These upright shoots differ from the normal shoots of *S. Commersonii*. They accumulate food substances, produce aerial tubers and may be regarded as a kind of propagation organs.

The aerial tubers of this species differ from those of *S. Rybinii* and *S. tuberosum*. During the formation of such tubers a relatively long terminal section of the shoot grows thicker and at the same time the basal parts of the young leaves of this section enlarge. This thickened part of the shoot which is of a dark-violet colour turns down (Fig. 1, *a* and *b*) and in the axils of its leaflike emergences there arise new stolons which grow downward. Fig. 2 in the Polish text shows a tuber (enlarged four times) which has developed from a stolon and on which thickened leaf bases may be observed. Aearial tubers with such thickened leaf bases are characteristic for *S. Commersonii*.

At the end of the vegetative period clusters of stolons appear also on the inflorescences. Two such clusters are shown in Fig. 3. They were growing at a distance of about 60 cm. from the place of grafting. We see in this drawing aerial, tuber-like excrescences of the type represented in Fig. 2.

LITERATURA

1. Malinowski E., Bańkowska H. i Oskierka I. 1952. Badania nad szczepieniem ziemniaków. II. Szczepienie *Solanum Rybinii* na pomidorze. Bull. Ac. Pol. Sc.
2. Malinowski E., Bańkowska H. i Oskierka I, Badania nad szczepieniem ziemniaków. III. Zmienność *Solanum Rybinii* szczepionego na pomidorze, Acta Agrobotanica, 5, 1956.

Badania nad szczepieniem ziemniaków. V. Stolony napowietrzne *Solanum polyadenium* szczepionego na pomidorze

Potato Grafting Experiments. V. The Aerial Stolons of *Solanum polyadenium*

E. MALINOWSKI, H. BAŃKOWSKA i I. OSKIERKA

Gatunek *Solanum polyadenium* w normalnych warunkach nie wytwarza przy samozapylaniu owoców i nasion. Należy on do sekcji *Tuberarium*, grupy *Polyadenia*. W celu wywołania obfitszego kwitnienia i zwiększenia płodności przeprowadziliśmy w 1952 r. doświadczenie nad szczepieniem tego gatunku na podkładce pomidora, używając w tym celu odmiany Golden Jubilee, którą wysiano 20 marca. Bulwy *S. polyadenium*, z których brano zrazy, wysadzono 5 kwietnia. Szczepienia dokonano 30 kwietnia. Rośliny posadzono 16 czerwca do wazonów i pozostawiono w szklarni. W roku 1952 mieliśmy dwie serie: I) rośliny szczepione na podkładkach z dwoma młodymi pędami i II) rośliny szczepione na podkładkach z dwoma starymi pędami. W serii I samozapylano 42 kwiaty, w II — 18. Po zastosowaniu samozapylania otrzymano w serii I 5 owoców z dobrze wykształconymi nasionami, w serii II owoców nie otrzymano w ogóle. Rośliny w serii I kwitły obficiej niż w II. Średnia liczba kwiatów na roślinie wynosiła 126 w pierwszej serii; 40 w drugiej. Liczba kwiatostanów wynosiła odpowiednio 13 i 4. W roku 1953 powtórzono doświadczenie, lecz na podkładki użyto dzikich pomidorów, należących do gatunku *Lycopersicon esculentum*. Te dzikie pomidory sprowadzono z Meksyku pod nazwą Martinez de la Torre. Pomidory wysiano 20 marca 1953 roku i przepikowano 27 kwietnia do doniczek. Na zrazy użyte zostały siewki *S. polyadenium*, otrzymane z nasion zebranych w roku poprzednim z kwiatów samozapylanych. Siewki stanowiły materiał wyrównany.

Nasiona ziemniaka wysiano 28 marca. Szczepienia dokonano 13 maja. Rośliny przesadzono do wazonów 17 czerwca i pozostawiono w szklarni. Materiał podzielono na 3 serie, mianowicie: I seria o podkładkach pozbawionych pędów bocznych, II seria o podkładkach z 2 młodymi pędami, III seria o podkładkach z 2 starymi pędami. Otrzymane wyniki

potwierdziły wyniki doświadczeń nad *S. Rybinii* z roku 1951. W serii I zanotowano najobfitsze kwitnienie, w serii III najsłabsze. Dane ilustrujące te stosunki znajdują się na tabeli 1 i 2.

Zastosowano samozapylanie kwiatów u wszystkich osobników: w serii I zapylono 37 kwiatów, w II — 28, w III — 16. Otrzymano w wyniku 2 owoce i oba powstały w serii I. W seriach II i III owoców nie otrzymano.

TABE

Liczba kwiatów u
Number of flowers in

Nr serii No. of series	0	1 — 25	26 — 50	51 — 75	76 — 100	101 — 125	126 — 150	151 — 175	176 — 200
Seria I		1		1				1	1
Seria II			1	2				2	
Seria III	4	1	2						

Liczba skupień stolonów napowietrznych była w serii I najwyższa (tab. 3). W celu scharakteryzowania masy stolonów wytworzonych na zrazie pomierzono 13 listopada wszystkie skupienia stolonów na poszczególnych roślinach i obliczono sumę wszystkich długości. Odnośne dane zestawione są na tabeli 4. Różnice między poszczególnymi seriami jeszcze wyraźniej się zaznaczyły. Średnia dla serii I wynosiła 447,15 cm, dla II — 261,7 cm, dla III — 100,5 cm.

Podobnie jak w doświadczeniach z *S. Commersonii*, wystąpiły tu różnice w zachowaniu się zrazów, zależnie od tego czy pochodziły one z siewek, czy z pędów wyrosłych na bulwach. Siewki szczepione na pomidorze wytworzyły stolony napowietrzne znacznie wcześniej (15 maja 1953 r.) niż zrazy pochodzące z kiełków bulw (5 lipca 1952 r.). W terminie pojawienia się pierwszych kwiatów natomiast różnice się nie ujawniły.

S. polyadenium po zaszczepieniu na pomidorze wytwarza dość obficie stolony. Stolony te różnią się wyraźnie od stolonów *S. Rybinii* i *S. Commersonii*. Gatunek *S. polyadenium* różni się morfologicznie od przedstawicieli innych grup ziemniaka. Różnice gatunkowe w odniesieniu do kształtów stolonów napowietrznych między *S. polyadenium* a opisanymi poprzednio gatunkami są znaczne. Podczas gdy na zrazach *S. Commersonii* i *S. Ribinii* powstają mniej lub więcej gęste skupienia stolonów, na których po pewnym czasie pojawiają się bulwki, stolony *S. polyadenium*

nie tworzą tak gęstych skupień i nigdy nie zaobserwowano na nich powstawania bulw napowietrznych. Niejednokrotnie za to obserwowano wrastanie w ziemię stolonów najniżej uformowanych i tworzenie się na ich końcach małych bulwek pod ziemią. Stolony mają na wierzchołkach zabarwienie jasnozielone, które stopniowo przechodzi w barwę lila u nasady. Są one pokryte włoskami.

LA 1

Solanum polyadenium
Solanum polyadenium

201 — 225	226 — 250	251 — 275	276 — 300	301 — 325	326 — 350	351 — 375	Liczba roślin Number of plants	Liczba kwiatów Number of flowers	Średnia Mean
			1	1		1	7	1 383	197,6
						2	7	1 205	172,1
							7	104	14,86

TABELA 2

Liczba kwiatostanów u *Solanum polyadenium*
Number of inflorescences in *Solanum polyadenium*

Nr serii No. of series	0	1—10	11—20	21—30	Liczba roślin Number of plants	Liczba kwiatostanów Number of inflorescences	Średnia Mean
Seria I		5	2		7	59	8,43
Seria II		7			7	36	5,10
Seria III	4	3			7	5	0,71

Na Fig. 1 przedstawiony jest układ stolonów, wyrastających u podstawy zraza *S. polyadenium*. Stolony wyrastające w miejscu szczepienia są prawie poziome (Fig. 1, s); w kątach ich drobnych listeczków powstają boczne rozgałęzienia, skierowane ku dołowi. Boczne rozgałęzienia wytwarzają z kolei w kątach listeczków nowe rozgałęzienia, w ten sposób powstaje skupienie stolonów o szczególnym charakterze. Powyżej miejsca

szczepienia wyrastają stolony skierowane ukośnie ku dołowi (Fig. 1, p); w pewnej odległości od nasady stolon taki wygina się do góry i przekształca w pęd, na którym rozwijają się normalnie liście (Fig. 1, p). Możemy przyjąć, że tego rodzaju stolony stanowią struktury o charakterze pośrednim między typowym stolonem napowietrznym a normalnym pędem bocznym. Pierwsze stolony pojawiają się z reguły w miejscu szczepienia, tworząc między sobą kąty proste lub rozwarte, dochodzące do 180°. Stolony, wyrastające w późniejszym okresie rozwoju, powstają w kątach liści na pędzie głównym i na rozgałęzieniach bocznych, nawet w odległości 20 cm od miejsca szczepienia. Stolony bardziej odległe od miejsca szczepienia rozwijają się najpóźniej i są słabiej rozgałęzione. Na kwiatostanach nie obserwowano nigdy powstawania stolonów.

TABELA 3

Suma wszystkich długości stolonów u *Solanum polyadenium*
Total length of stolons in *Solanum polyadenium*

Nr serii No. of series	1 — 100	101 — 200	201 — 300	301 — 400	401 — 500	501 — 600	601 — 700	701 — 800	Liczba roślin Number of plants	Suma długości stolonów Total legth of stolons	Średnia Mean
Seria I		1	2		1	1	1	1	7	3 130	447,15
Seria II	1		3	2	1				7	1 832	261,70
Seria III	3	4							7	703,5	100,50

TABELA 4

Liczba skupień stolonów u *Solanum polyadenium*
Number of stolon clusters in *Solanum polyadenium*

Nr serii No. of series	1—5	6—10	11—15	Liczba roślin Number of plants	Liczba skupień stolonów Number of stolon clusters	Średnia Mean
Seria I	1	5	1	7	54	7,71
Seria II	4	3		7	35	5,00
Seria III	6	1		7	24	3,43

Fig. 1. Roślina *Solanum polyadenium* szczepiona na pomidorze. Powyżej miejsca szczepienia wyrastają na zrazie stolony nadziemne, skierowane ukośnie ku dołowi. Niektóre z nich, jak stolon (s), są prawie poziome. Wyżej nieco wyrastają utwory pośrednie między stolonem a pędem normalnym nadziemnym. Taki utwór pośredni (p) rośnie ukośnie ku dołowi, ale wierzchołek jego podnosi się ku górze i wytwarza zielone liście

STRESZCZENIE

1. *Solanum polyadenium* normalnie kwitnie obficie, lecz przy samozapylaniu nie wytwarza owoców.

Stwierdzono, że po zaszczepieniu na podkładce pomidora gatunek ten kwitnie obficiej, zawiązuje owoce i wytwarza nasiona. W doświadczeniach z 1952 r. zastosowano na podkładki odmianę pomidorów uprawnych Golden Jubilee. W roku 1953 użyto na podkładki odmiany dzikiego pomidora *Lycopersicon esculentum*, pochodzącego z Meksyku. Na tych podkładkach zaszczepiono siewki *S. polyadenium* otrzymane z nasion zebranych w roku poprzednim z samozapylanych kwiatów.

Materiał podzielono na 3 serie, zależnie od sposobu prowadzenia podkładek:

Seria I, podkładki bez pędów bocznych,

seria II podkładki z dwoma młodymi pędami,

seria III podkładki z dwoma starymi pędami.

Najlepsze wyniki otrzymano w serii I, najgorsze w serii III (tabl. 1—4).

Po zastosowaniu samozapylenia otrzymano w 1952 r. w serii I 5 owocków, a w 1953 r. — 2 owocki.

2. Stwierdzono różnice w terminie pojawiania się stolonów napowietrznych zależnie od tego czy zrazy pochodziły z siewek, czy z kiełków bulw. Stolony na siewkach zaczynały się rozwijać już od 20 czerwca, a na zrazach pochodzących z bulw dopiero 2 września. Różnic w terminie pojawiania się pierwszych kwiatów nie zaobserwowano.

3. Po zaszczepieniu na pomidorze *S. polyadenium* wytwarza dosyć obficie stolony napowietrzne, wyraźnie różniące się kształtem od stolonów innych gatunków. Stolony *S. polyadenium* nie tworzą gęstych skupień i nigdy nie zaobserwowano na nich powstawania bulw napowietrznych. W pewnym oddaleniu od nasady głównego pędu powstają u *S. polyadenium* stolony napowietrzne z charakterystycznie wygiętym do góry wierzchołkiem, który przekształca się w pęd ulistniony. Tego rodzaju stolony stanowią struktury pośrednie między typowym stolonem napowietrznym a normalnym pędem bocznym. Takich utworów pośrednich pomiędzy stolonem a pędem normalnym nie obserwowano u innych gatunków ziemniaków. Na kwiatostanach *S. polyadenium* nie obserwowano nigdy powstawania stolonów.

(Wpłynęło dn. 31.XII.1955 r.)

E. MALINOWSKI, H. BAŃKOWSKA and I. OSKIERKA

POTATO GRAFTING EXPERIMENTS. V. THE AERIAL STOLONS OF *SOLANUM POLYADENIUM*

SUMMARY

The species *Solanum polyadenium* grown under normal conditions does not produce any fruit when self-pollinated. In order to induce more abundant flowering and setting fruits, we grafted this species on to tomato stocks. We started our experiments in 1952. The commercial variety of tomato, Golden Jubilee, was used for stocks. This variety was sown on 20 March, 1952. The tubers of *S. polyadenium,* from which scions were taken, were planted on 5 April, 1952. The grafting was performed on 30 April, 1952. The double plants were grown in zinc pots.

We had, in 1952, two series of double plants, namely: 1) potatoes grafted on to tomato stocks with 2 young shoots and 2) potatoes grafted on to tomato stocks with 2 old shoots. We self-pollinated 42 flowers in the first series and 18 — in the second. After self-pollination we obtained in the first series 5 fruits with well developed seeds. On the plants of the second series we did not get any fruit at all. The plants of the first series flowered more abundantly than did those of the second. The average number of flowers per plant was 126 in the first case and 40 in the second. The number of inflorescences was 13 and 4 respectively.

In 1953 we repeated the experiments, but instaed of cultivated tomatoes we used as stocks a wild species, *Lycopersicon esculentum,* obtained from Mexico under the name of Martinez de la Torre. The tomatoes were sown on 20 March, 1953. The young seedlings were transplanted on 27 April. We used as scions the seedlings of *S. polyadenium* obtained from seeds collected the previous year from self-pollinated flowers. These seeds were sown on 28 March, 1953. The grafting was performed on 13 May. The plants were grown in a greenhouse. We divided our material into 3 series, namely: 1-st series with stocks deprived of lateral shoots, II-nd series with stocks having 2 young shoots, and III-rd series with stocks having old shoots setting fruits. The results were similar to those obtained for *Solanum Rybinii* in 1951. We observed the most abundant flowering in the I-st series and the poorest in the III-rd. The relevant data are given in Tables 1 and 2 of the Polish text, We pollinated 37 flowers in the first series, 28 in the second and 16 in the third. We obtained only 2 fruits, both of which appeared in the I-st series of our plants.

The number of stolon clusters per plant was, on an average, larger in the first series than in the other two (Table 3). We measured the length of each stolon and found that in this respect the differences between the

above mentioned series were even greater. The average sum of the lengths of all the stolons per plant was 447,15 cm. in the first series, 261,7 cm. in the second, and 100,5 cm. in the third (Table 4). The lengths of the stolons were measured on the 13-th of November, 1953, i. e., at the end of the growing period of our plants The scions obtained from seedlings produced aerial stolons much earlier than the ones obtained from tuber sprouts. In te first case the stolons appeared as early as 15 May, while in the second they did not develop until 5 July. There was no difference, however, between the scions as regards the time of their flowering. In both cases the scions started flowering at the beginning of July.

The aerial stolons of *S. polyadenium* differ from those of *S. Commersonii* and *S. Rybinii*. The stolon clusters are rather dense in both of the previously described species and particular stolons sooner or later develop tubers at their tips. *S. polyadenium* produces much thinner clusters and tubers do not develop on the stolons at all. Tubers may develop, however, provided the tips of the aerial stolons reach the soil. They develop under the surface of the soil.

Fig. 1 of the Polish text shows the arrangement of aerial stolons at the base of a scion of *S. polyadenium*. The stolons appearing at the place of grafting are almost horizontal. Lateral stolons arise in the axils of leaflike structures and they grow downward. (Fig. 1, s). In general, the lateral branches are more or less perpendicular to the axes of the main stolons. The stolons appearing above the place of grafting are usually longer than elsewhere and they have an oblique direction downward. Some of them bend upward near their tips and develop normal leaves (Fig. 1, p of the Polish text). We may regard such stolons as structures intermediate between a typical aerial stolon and a normal lateral shoot. The aerial stolons of *S. polyadenium* have light-green tips. This colour gradually merges into a brown - lilac one characteristic of odler parts of the stolons. The stolons are covered with hairs.

The stolons which appear later in the season grow out from the leaf axils on the main stem or on its branches, — sometimes at a distance of 20 cm. from the place of grafting. The farther from the place of grafting the stolons appear the shorter they are. We never observed aerial stolons growing on inflorescences of *S. polyadenium*.

LITERATURA

1. E. Malinowski, H. Bańkowska i I. Oskierka. Badania nad szczepieniem ziemniaków. III. Zmienność *Solanum Rybinii* szczepionego na pomidorze. Acta Agrobotanica, 5, 1956.
2. E. Malinowski, H. Bańkowska i I. Oskierka. Badania nad szczepieniem ziemniaków. IV. Szczepienie *Solanum Commersonii* na podkładce pomidorowej. Acta Agrobotanica, 5, 1956.

Morfologia pochewki korzonkowej (coleorhiza) w liniach krzyżówki ♀ *Triticum vulgare* Vill. × ♂ *Agropyrum elongatum* Host (P. B.)

Die Coleorhiza-Morphologie bei den Linien der Kreuzung ♀ *Triticum vulgare* Vill. × ♂ *Agropyrum elongatum* Host (P. B.)

KONSTANTY MOLDENHAWER

Wśród cech morfologicznych, które można zaobserwować przy kiełkowaniu nasion traw oraz ziarn pszenic, są włośniki na pochewce korzeniowej (coleorhiza), występujące niekiedy już w bardzo wczesnych fazach.

Prawdopodobnie mają one na celu, w naturalnych warunkach rozsiewu nasion, umocnienie się na powierzchni ziemi, zanim nastąpi wydobycie się pierwszych korzonków i wniknięcie ich do gleby.

W literaturze światowej znajdujemy wiele wzmianek, odnoszących się do zagadnienia występowania włośników korzonkowych u pszenic, z których najwcześniejsze pochodzą już z XVII wieku (Marcello Malpighi [2]). Z autorów polskich Wanda Giżbertówna [1] podjęła się szczegółowego opracowania zagadnienia tej cechy na 91 odmianach polskich i 29 zagranicznych i na podstawie otrzymanych wyników ustaliła następujące trzy typy uwłosienia coleorhizy w obrębie grupy *Triticum vulgare*, które za autorką przytaczamy poniżej:

typ A: ślad włośników w ilości 1—6,

typ B: włośniki rzadko kępkami rozrzucone lub obrastające dolną część coleorhizy,

typ C: gęste, jednolite uwłosienie, często już bez szkła powiększającego dostrzegalne.

Wprawdzie autorka zaznacza, że „u niektórych form trudno było ustalić stopień uwłosienia pochewek korzonkowych, gdyż był on niejednolity, wśród ziarn o bardzo słabym uwłosieniu coleorhizy typu A znajdowały się ziarna o typie uwłosienia C" — tym niemniej jednak „tego rodzaju niejednolitość uwłosienia coleorhizy" autorka przypisuje „odmianom niewyrównanym, należącym do grupy pszenic, które stanowiły populację najrozmaitszych linii o różnych cechach morfologicznych i fizjologicznych".

Korzystając z wyników tej pracy postanowiliśmy zbadać te stosunki na posiadanym materiale, pochodzącym z krzyżówki pszenicy ♀ Białej Klesz-

czewskiej × ♂ *Agropyrum elongatum* Host (P. B.) — i składającym się z 16 wyodrębnionych linii o ustalonych cechach morfologicznych — tym bardziej, że według Giżbertówny pszenica Biała B. (Hildebranda), obecnie nazywana Białą Kleszczewską, użyta przez nas jako mateczna, należy do typu A, tj. do typu o śladach włośników, podczas gdy forma *Agropyrum elongatum* Host (P. B.) należy przeważnie do typu C o nadzwyczaj gęstym, jednolitym uwłosieniu.

Ryc. 1. Uwłosienie coleorhizy; 1 — górny rząd z lewej strony: *Agropyrum elongatum* Host (P. B.), z prawej strony: pszenica Biała Kleszczewska; 2 — dolny rząd, od lewej strony ku prawej: ziarna dwóch linii z wyraźnie uwłosioną coleorhizą, ziarno trzeciej linii bez uwłosienia (pow. 3 ×)

Aby przekonać się, czy odrębne warunki środowiska nie wpływają na słabsze lub silniejsze występowanie włośników na pochewce korzeniowej, niektóre linie były wysiewane w dwóch względnie w trzech miejscowościach w tym samym roku, a oprócz tego w paru przypadkach były porównywane z podobnym materiałem, pochodzącym z ubiegłych lat.

Ziarna każdej poszczególnej linii były kiełkowane na wilgotnej bibule w szalkach Petriego, w ilości po 50 sztuk w 3-krotnych powtórzeniach w temperaturze pokojowej, tj. około 18° C.

Badania przeprowadzano po upływie 24, 48 i 72 godzin od chwili wysiania posługując się w tym celu lupą o 20-krotnym powiększeniu.

Bliższe nasze obserwacje wykazały, że uwłosienie pochewki korzonkowej występuje w badanych liniach w bardzo różnym stopniu: u jednych w postaci kępek zgrupowanych w górnej części coleorhizy albo też w postaci nielicznych włośników nieregularnie rozdzielonych po całym tym organie, u innych zaś — gęsto zalegających na całej powierzchni pochewki korzonkowej, lub licznie skupionych głównie w dolnej jej części. Zaznaczyły się również widoczne różnice w charakterze samych włosków: spotykano bowiem włoski bardzo długie, niemal proste, jak również i krótkie, pajęczynkowate lub skłębione.

Próby segregowania materiału na wyszczególnione powyżej typy uwłosienia, tzn. z podziałem na 3 kategorie typów: A, B, i C opisanych przez G i ż b e r t ó w n ę w cytowanej poprzednio pracy, okazały się w praktyce trudne do przeprowadzenia, toteż ograniczono się do podziału w obrębie poszczególnych linii tylko na dwa typy: 1) pozbawionych zupełnie włośników na coleorhizie lub z minimalnymi śladami tychże, 2) z włośnikami występującymi bądź pod postacią dobrze widocznych kępek w dolnej części coleorhizy, bądź też o jednolitym, gęstym uwłosieniu na całej powierzchni pochewki korzonkowej.

Pierwsze obliczenia były dokonane po upływie 24 godzin od chwili wysiewu, jednak ilość nasion skiełkowanych była jeszcze tak mała, że trudno było na tej podstawie wyprowadzić odpowiednie wnioski.

Dopiero po 48 godzinach otrzymano znacznie większą ilość nasion skiełkowanych i wówczas dokonano obliczenia tej partii.

Ostatnie obliczenie przeprowadzono po 72 godzinach po wysiewie.

Porównując wyniki obliczenia po 48 godzinach z wynikami obliczenia po 72 godzinach stwierdzono na ogół w obrębie każdej linii duże rozbieżności pomiędzy danymi liczbowymi, wyprowadzonymi z tych dwóch obliczeń, co skłoniło nas do oparcia się na jednym sumarycznym wyniku po 24, 48 i 72 godzinach po wysianiu. Więcej obliczeń nie przeprowadzono, gdyż okazało się, że poza nielicznymi wyjątkami, pozostałe nieliczne ziarna w szalkach Petriego dalej nie skiełkowały.

Wyniki tych badań podane są w tabeli 1 (str. 66).

Jak wynika z cyfr, obliczonych procentowo i podanych w tabeli 1, ziarna linii naszej krzyżówki posiadały pochewki korzonkowe zarówno uwłosione, jak również i nieuwłosione, różniły się jednak pomiędzy sobą procentem występowania uwłosienia. Najwyższy procent ziarn z coleorhizą uwłosioną wykazywała linia 34, gdyż 98%, ale tylko w warunkach Złotnik i to w 1955 r., natomiast w warunkach Poznania w tym samym roku stosunek procentowy pochewki korzonkowej uwłosionej do nieuwłosionej był inny, ponieważ uwłosionych było 74%, a nieuwłosionych 26%. Jeszcze inaczej ukształtowały się te stosunki na materiale pochodzącym z 1952 r. i poddanym kiełkowaniu w 1955 r. Tutaj ziarn z coleorhizą pozbawioną uwłosienia było więcej, natomiast z uwłosieniem — mniej. Co było przyczyną tego odmiennego zachowania się nie wiemy, tym bardziej że nie rozporządzając większą ilością obserwacji, musimy ograniczyć się do stwierdzenia tego faktu bez dalszego jego komentowania.

Następna linia nr 33 wykazywała w 1955 r. w warunkach Poznania 25% ziarn z pochewką korzonkową nieuwłosioną i 75% z uwłosioną, natomiast nasiona pochodzące ze zbioru 1952 r. z Borowa — 2% nieuwłosionych i 98% uwłosionych. Inne linie, jak np. nr 39, mają znacznie mniejsze

TABELA 1

Brak włośników lub ich występowanie na pochewce korzonkowej (Coleorhiza) w liniach pochodzących z krzyżówki ♀ *Triticum vulgare* V i l l. × ♂ *Agropyrum elongatum* H o s t (P. B.)

Nazwa linii i krótki jej opis	P o z n a ń						Złotniki		Słupia		Borowo	
	1952 r.		1953 r.		1955 r.		1955 r.		1955 r.		1952 r.	
	bez wł. %	z wł. %	bez wł. %	z wł. %	bez wł. %	z wł. %	bez wł. %	z wł. %	bez wł. %	z wł. %	bez wł. %	z wł. %
nr 3 kłos bezostny, biały, gładki, ziarno białe, mączysto-szkliste					16	84	17	83				
nr 16, kłos ościsty, biały, gładki, ziarno jasnoczerwone, szkliste					30	70						
nr 17, kłos bezostny, biały, gładki, ziarno białe, mączysto-szkliste			29	71								
nr 19, kłos bezostny, biały, gładki, ziarno czerwone, szklisto-mączyste					43	57	12	88	8	92	18	82
nr 25, kłos ościsty, czerwony, gładki, ziarno jasnoczerwone, szklisto-mączyste					20	80						
nr 33, kłos ościsty, biały omszony, ziarno jasnoczerwone, szkliste							25	75			2	98
nr 34, kłos ościsty, biały, gładki, ziarno jasnoczerwone mączysto-szkliste	56	44			26	74	2	98				
nr 38, kłos bezostny, biały, gładki, ziarno jasnoczerwone, szklisto-mączyste	12	88					12	88				
nr 39, kłos bezostny, biały, gładki, ziarno jasnoczerwone, szkliste					26	74	18	82				
nr 51, kłos ościsty, biały gładki, ziarno drobne, czerwone, szkliste							63	37				
nr 54, kłos bezostny, biały, gładki, ziarno jasnoczerwone, mączyste					58	42	59	41				
nr 55, kłos biały, bezostny, omszony, ziarno czerwone mączysto-szkliste							25	75				
nr 56, kłos bezostny, biały, gładki, ziarno czerwone, mączysto-szkliste			31	69			31	69				
nr 57. kłos bezostny, biały, gładki, ziarno jasnoczerwone, szklisto-mączyste			31	69			30	70				
nr 62, kłos bezostny, czerwony, omszony, ziarno jasnoczerwone podłużne, szkliste					22	78						
nr 69, kłos bezostny, różowy, gładki, ziarno jasnoczerwone, podłużne, szkliste					22	78						
♀ Biała Kleszczewska ♂ *Agropyrum elongatum*					66 —	34 100						
Dańkowska Graniatka					79	21						

odchylenia, wykazując nawet uderzającą zgodność ze sprzętem z Poznania i Złotnik 1955 r., jak np. nr 3 i nr 54. Taką samą zgodność wykazują pomiędzy sobą linie nr 56 i nr 57, pomimo że pochodzą z innych lat i z różnych miejscowości.

Nasze obserwacje odnośnie tej cechy, przeprowadzone nad pszenicą ozimą Białą Kleszczewską na terenie Poznania w r. 1955 (w latach przedwojennych była użyta do naszej krzyżówki jako mateczna), zdają się wskazywać, że również w obrębie jej występują ziarna o pochewce korzeniowej uwłosionej, jak i nieuwłosionej. Według naszych obliczeń 66% posiadało w warunkach Poznania w 1955 r. coleorhizę nieuwłosioną, a 34% wyraźnie uwłosioną, a więc nieco inaczej niż podaje G i ż b e r t ó w n a w cytowanej poprzednio pracy. Natomiast formy *Agropyrum elongatum* H o s t (P.B.), które otrzymaliśmy z ogrodów botanicznych, mają nasiona o pochewce korzeniowej wyraźnie uwłosionej. Niestety, nie posiadamy formy wyjściowej tego perzu, który był użyty do krzyżówki, gdyż zaginął w czasie wojny, więc nie możemy powiedzieć, czy miał również coleorhizę uwłosioną czy też nieuwłosioną.

Wreszcie staraliśmy się uchwycić jakąś współzależność pomiędzy charakterem kłosów, ościstości lub bezostności, zabarwieniem plew, ziarna itd., a występowaniem lub brakiem uwłosienia na coleorhizie, lecz okazało się, że takiej współzależności właściwie nie ma, względnie że jej uchwycić nie można. Wprawdzie G i ż b e r t ó w n a, po zbadaniu 120 odmian krajowych i zagranicznych, dochodzi do wniosku, że „wśród form należących do grupy A, odznaczającej się prawie zupełnym brakiem lub nieznacznym procentem włośników (ślad) na pochewce korzonkowej, przeważają białoziarniste (18 odmian), stanowiące w tej grupie odmian krajowych 90%. Czerwonoziarniste odmiany należą do grup o typie uwłosienia B i C...", lecz w następnych wierszach przyznaje, „że w obrębie gatunku *Triticum vulgare* nie ma form pozbawionych zupełnie włośników na coleorhizie."

Reasumując podane powyżej fakty, stwierdzone na naszych liniach wspomnianej krzyżówki, które co do innych cech morfologicznych i fizjologicznych były zupełnie ustalone, dochodzimy do wniosku, że pewne linie jak nr 3, 38, 54, 56 i 57 zachowują swój stosunek procentowy osobników o coleorhizie uwłosionej do nieuwłosionej, niezależnie od miejscowości i roku zbioru, zupełnie taki sam. Inne natomiast linie, jak np. nr 19, 34 i 39, zachowują się całkiem inaczej wykazując bardzo różny stosunek procentowy uwłosionych do nieuwłosionych. Można by więc uważać je za heterozygotyczne co do tej cechy.

Dalsze badania będą przeprowadzone w następnych latach na większym materiale, pochodzącym z różnych miejscowości i wówczas — być może — będzie można wyprowadzić wnioski bardziej konkretne, oparte na większej ilości obserwacji.

STRESZCZENIE

Zostały przeprowadzone badania nad występowaniem włośników na pochewce korzonkowej (coleorhiza) kiełkujących ziarn wśród 16 wyodrębnionych linii o ustalonych cechach morfologicznych krzyżówki generatywnej ♀ pszenicy Białej Kleszczewskiej × ♂ *Agropyrum elongatum* H o s t (P.B.). Badania te wykazały, że pewne linie (nr 3, 38, 54, 56 — patrz tabela 1) zachowują swój stosunek procentowy osobników o coleorhizie uwłosionej do nieuwłosionej niezależnie od miejscowości i roku zbioru, inne natomiast (nr 19, 34, 39) wykazują bardzo różny stosunek procentowy co do tej cechy.

Dalsze badania co do dziedziczenia omawianej cechy będą kontynuowane w następnych latach.

Zakład Genetyki i Hodowli Roślin
WSR w Poznaniu

(Wpłynęło dn. 6.II.1956 r.)

K. MOLDENHAWER

DIE COLEORHIZA — MORPHOLOGIE BEI DEN LINIEN DER KREUZUNG ♀ *TRITICUM VULGARE* V I L L. × *AGROPYRUM ELONGATUM* H O S T (P.B.)

ZUSAMMENFASSUNG DER BISHERIGEN FORSCHUNGSERGEBNISSE

Es sind Forschungen angestellt worden über das Vorkommen kleiner Härchen auf Coleorhiza keimenden Saatkörnern, die zu den 16 Linien gehören, die konstant morphologische Eigenschaften aufwiesen. Diese Linien entstammen aus der Kreuzung von ♀ *Triticum vulgare* V i l l. × ♂ *Agropyrum elongatum* H o s t (P. B.).

Diese Forschungen haben bis jetzt erwiesen, dass gewisse Linien (Nr 3, 38, 54, 56 conf. Tab. 1) das prozentuale Verhältnis der behaarten und unbehaarten Individuen auf Coleorhiza beibehalten und zwar ohne Rücksicht auf den Wachstumsort und das Erntejahr, hingegen andere Linien (Nr. 19, 34, 39 usw.) diesbezüglich ein verschiedenes prozentuales Verhältnis aufwiesen trotz desselben Wechstumsortes und Erntejahres.

Das Mutterkorn (*Triticum vulgare* V i l l.), das zu dieser Kreuzung Verwendung gefunden hat, besass so gut wie keine Behaarung auf Coleorhiza, das männliche *Agropyrum elongatum* H o s t was durchweg üpping behaart.

Eine irgendwelche Korrelation zwischen Ähre, den Grannen bezw. der Grannlosigkeit, der Spelz — und Körnerfarbe einerseits, und dem Vor-

handensein bezw. Fehlen von Härchen auf Coleorhiza andererseits, wurde nicht festgestellt.

Weitere Forschungsarbeiten auf diesem Gebiet werden forgesetzt.

LITERATURA

1. Giżbertówna W., 1936, Morfologia pochewki korzonkowej (coleorhiza) zbóż kłosowych a odmianoznawstwo, Roczniki Nauk Rolniczych i Leśnych, 38, Poznań.
2. Malpighii M., 1679. Anatomes Plantarum pars altera De seminum vegetatione 1-21 (cyt. wg W. Giżbertówna).

Acta Agrobotanica Vol. V. 1956

Badania nad niestałymi cechami u *Phaseolus vulgaris* L.

Studies on Unstable Characters in *Phaseolus vulgaris* L.

HELENA BAŃKOWSKA

Zjawisko dziedziczenia niestałych cech, interesujące z punktu widzenia teoretycznego, było przedmiotem badań wielu uczonych. Istnieje szereg hipotez (Eyster, Demerec, Malinowski, Clausen) usiłujących wyjaśnić istotę tego rodzaju zmienności. Demerec np. uważa, że zmiany cech dziedzicznych są natury chemicznej; na poparcie swej hipotezy przytacza fakt, że procesy te są odwracalne, gdyż przebiegają od typów nowopowstałych do dzikich i odwrotnie. Inni badacze przypisują zjawisko niestałości cech specjalnym czynnikom dziedzicznym, warunkującym całą skalę zmienności tych ras. Z nowszych prac poświęconych temu zagadnieniu należy wymienić prace Prokofyevoj-Belgovskiej (24) i Catchesidea (3), którzy starają się wyjaśnić te zjawiska w oparciu o koncepcje natury cytologicznej.

Zadaniem niniejszej pracy jest podanie niektórych ciekawszych faktów dotyczących zmienności somatycznej, obejmującej barwę nasion u fasoli, *Phaseolus vulgaris* L.

Z szeregu krzyżówek, jakie zostały wykonane w Zakładzie Genetyki SGGW, celem zbadania zjawiska somatycznego rozszczepienia u fasoli, opracowano dwie.

Opracowanie materiału powierzył mi prof. dr Edmund Malinowski, któremu za to oraz za udzielane mi cenne rady i wskazówki, podczas wykonywania pracy składam wyrazy głębokiej wdzięczności.

Zadaniem niniejszej pracy było zbadanie zachowania się zjawiska somatycznego rozszczepienia w F_1, F_2 i w dalszych pokoleniach oraz ustalenie wpływu selekcji na zwężenie skali zmienności, dotyczącej zabarwienia i stopnia zagęszczenia mozaiki nasion, występującej w liniach wyodrębnionych w potomstwie tych krzyżówek. Linie te bowiem wykazywały charakter ras niestałych, ulegających rozszczepianiu somatycznemu. Poza tym chodziło o stwierdzenie, czy istnieje zależność między typem mozaiki nasion wytworzonych na poszczególnych pędach, względnie strąkach jednej rośliny a charakterem potomstwa otrzymanego z wysiewu nasion

z oddzielnych pędów, tzn. czy istnieje związek między rozszczepieniem somatycznym a generatywnym. W związku z występowaniem w tych krzyżówkach różnych typów mozaiki: plamistej, kreskowej i drobnopunktowej nalotowej, jednym z zadań pracy było przeprowadzenie badań anatomicznych skórki nasienia (w przekroju poprzecznym i stycznym do powierzchni nasienia). Należało również wyodrębnić w oparciu o dane anatomiczne i podzielić na stopnie poszczególne typy mozaiki w związku z gęstością rozmieszczenia barwika, występującego w postaci większych lub mniejszych skupień komórek ciemniej zabarwionych w otoczeniu jaśniejszych, stanowiących tło.

Wyłoniła się również kwestia ustalenia, jakie stopnie mozaiki najczęściej graniczą ze sobą w przypadku występowania zmienności pączkowej, obejmującej poszczególne stręki a nawet nasiona. Chodziło o ustalenie, czy najsilniej kontrastujące stopnie mozaiki równie często występują obok siebie jak słabo kontrastujące?

Tego rodzaju zadania nie mogły być rozwiązane w krótkim terminie — badania prowadzone były w ciągu dwudziestu lat, począwszy od roku 1927 do 1952 włącznie.

MATERIAŁ I METODY

Odmiany rodzicielskie użyte do krzyżowania uprawiane były w Zakładzie Genetyki przez szereg lat jako linie ustalone. Wszystkie należały do *Phaseolus vulgaris* L. i reprezentowały odmiany karłowe. Odmiany te oznaczono według klasyfikacji C o m e s a (5) w sposób następujący:

Odmiana nr 1

Phaseolus vulgaris v. *compressus (hybridus Compressus* × *ellipticus unicolor albus major).* Znana jest ona w handlu pod nazwą „Kaiser Wilhelm". Barwa kwiatów i nasion biała. Nasiona są płaskie nerkowate. Przeciętna ich długość wynosi 13 mm, szerokość 8,5 mm, grubość 5 mm. Stręki posiada długie około 15 cm, szerokie ± 16 mm i płaskie. Wysokość roślin około 30 cm.

Odmiana nr 2

Phaseolus vulgaris v. *oblongus* (*hybridus oblongus* x *compressus*) *albus.* Jest to odmiana znana w handlu pod nazwą „Vitry". Kwiaty i nasiona są białe. Kształt nasion podłużny, cylindryczny. Długość nasion wynosi przeciętnie 17 mm, szerokość 7 mm, grubość około 5,5 mm. Stręki prawie proste, cylindryczne. Długość ich wynosi około 14 cm, szerokość ± 13 mm. Wysokość roślin dochodzi średnio do 40 cm.

Odmiana nr 3

Phaseolus vulgaris v. *ellipticus (hybridus ellipticus* x *compressus) carneus.* Kwiaty barwy ciemnoróżowej z odcieniem lila, oznaczonej według

Répértoire de couleur [25] jako „Violet Evêque" ton 3 str. 189. Barwa nasion cielista oznaczona jako „Pale écru" (Rep. d. coul. str. 66 ton 1-2). Na cielistym tle tych nasion występuje w postaci delikatnej mozaiki zagęszczającej się dokoła *hilum* barwa piaskowa, którą oznaczono z Rep. d. coul. jako „Bure" ton 1 str. 307). W obrębie jednej rośliny mogą obok nasion z zaledwie widoczną mozaiką występować nasiona z silniej zagęszczoną mozaiką w pobliżu *hilum*. Mimo selekcji nie udało się wyodrębnić u tej odmiany linii pozbawionej mozaiki. W związku z tą właściwością należy zakwalifikować tę odmianę do ras niestałych. Przeciętne wymiary nasion są następujące: długość 9,5 mm, szerokość 6 mm, grubość 4 mm. Strąki są gładkie, przeważnie proste, cylindryczne. Przeciętna ich długość wynosi około 10 cm, szerokość około 7 mm, grubość ± 7 mm. Opisane tu odmiany oznaczone będą w tekście tylko za pomocą numerów: nr 1 oznacza *Phaseolus vulgaris* v. *compressus*, nr 2 *Ph. vulgaris* v. *oblongus*, nr 3, *Ph. vulgaris* v. *ellipticus*.

W związku z metodą pracy — należy zaznaczyć, że oznaczenia barwy nasion dokonano przy pomocy kodeksu barw Répértoire de Couleur de la Societé française des Chrysanthémistes [25].

Na tabeli 1 podany jest klucz do oznaczania poszczególnych typów barw i mozaik według numerów podanych w tabelach.

W toku badań wyłoniła się konieczność dokładnego zbadania i uchwycenia ilościowych różnic w występowaniu poszczególnych mozaikowych wzorów. W tym celu zastosowano w charakterze miernika tzw. „stopień intensywności" barwy, tworzącej mozaikę na tle jaśniejszego koloru. Wartość jego wyrażano w liczbach oderwanych. Stopień intensywności obliczano w sposób następujący: najpierw segregowano nasiona badanej rośliny według określonych wzorców w zależności od stopnia zagęszczenia mozaiki, następnie obliczano liczbę nasion dla każdego wzorca oddzielnie, którą wyrażono w % ogólnej liczby nasion, wreszcie wartość poszczególnego wzorca mozaiki (którą oznaczono cyfrowo) mnożono przez odnośny % i sumowano iloczyny. W ten sposób otrzymywano poszukiwaną wartość „stopnia intensywności". Część materiału opracowano w taki właśnie sposób; m.in. linie rasy mozaikowej typu III (patrz dalej), u których na tle barwy cielistej występowała mozaika fioletowa. W liniach tych wyodrębniono 6 wzorców, w związku ze stopniem zagęszczenia mozaiki, nadając im określone wartości: 1) nasiona z ledwo widoczną mozaiką = 1; 2) z mozaiką b. słabą = 2; 3) z silniejszą mozaiką = 3; 4) z silną mozaiką = 4; 5) z b. silnie zagęszczoną mozaiką = 5 i 6) nasiona prawie jednolicie fioletowe = 6. Wartość dla nasion pozbawionych mozaiki wynosiła = 0. Wartości tych wzorców mozaiki oznaczono na podstawie badań anatomicznych epidermy nasion. W każdym wzorcu obliczono % komórek z barwą fioletową w stosunku do ogólnej liczby komórek na danym odcinku po-

TABELA 1 — TABLE 1
Opis poszczególnych barw i mozaik
Description of particular colours and mosaic patterns

Nr wzorca No. of pattern	Opis barwy i mozaiki Colour and mosaic pattern	Oznaczenie według kodeksu barw Colours after Répértoire de couleurs
1	Cielista jednolita Self—coloured Pale écru	Pale écru s. 66 t. 1
2	Delikatna mozaika brązowa na tle cielistym Light brown mosaic on a Pale écru background	
3	Mozaika brązowa na tle cielistym Brown mosaic on a Pale écru background	
4	Gęsta mozaika brązowa na tle cielistym Heavy brown mosaic on a Pale écru background	
5	Brązowa jednolita Self—coloured brown	Terre d'Ombrie s.301 t. 2
6	Piaskowa jednolita Self—coloured Bure	Bure s 307 t. 1
8	Mozaika piaskowa na tle cielistym Bure mosaic on a Pale écru background	
9	Mozaika szafirowa na tle piaskowym Blue mosaic on a Bure background	Bleu porcelaine s. 210 t. 4
10	Delikatna mozaika szafirowa na tle piaskowym Light blue mosaic on a Bure background	
11	Delikatna mozaika nalotowa, niebieska na tle piaskowym, nie obejmująca całej powierzchni nasienia Diluted light blue mosaic on a Bure background	Bleu Chicorée s. 206 t. 1-2
12	Nalotowa niebieska na tle piaskowym Diluted blue mosaic on a Bure background	
13	Brudnoszafirowa mozaika nalotowa na tle piaskowym Diluted Indigo Grisâtre mosaic on a Bure background	Indigo Grisâtre s.232 t. 3
14	Szafirowa mozaika nalotowa na tle piaskowym Diluted Indigo mosaic on a Bure background	Indigo s. 231 t. 2
15	Niebieska mozaika nalotowa na tle piaskowym Diluted Bleu Màsange mosaic on a Bure background	Bleu Mésange s. 233 t. 4
16	Delikatna mozaika niebieska na tle cielistym Light blue mosaic on a Pale écru background	Bleu Chicorée s. 206 t. 2
17	Mozaika szafirowa na tle cielistym Blue mosaic on a Pale écru background	Bleu Porcelaine s. 210 t. 4

tabl. 1 (c. d.)

Nr wzorca No. of pattern	Opis barwy i mozaiki Colour and mosaic pattern	Oznaczenie według kodeksu barw Colours after Répértoire de couleurs
18	Delikatna mozaika piaskowa na tle cielistym Light Bure mosaic on a Pale écru background	Bure s. 307 t. 1
20	Mozaika nalotowa brunatna na tle piaskowym Diluted Sepia mosaic on a Bure background	Sepia s. 300 t. 2
21	Kreskowa mozaika delikatna czarna na tle cielistym Light streaky black mosaic on a Pale écru background	Noire pure s. 349 t. 4
26	Bardzo delikatna mozaika lila na tle cielistym Very light Violet Parme mosaic on a Pale écru background	Violet Parme s. 200 t.1—2
27	Delikatna mozaika lila na tle cielistym Light Violet Parme mosaic on a Pale écru background	
28	Mozaika lila na tle cielistym Violet franc. mosaic on a Pale écru background	Violet franc. s. 194 t. 1
29	Mozaika szarolila na tle cielistym Teinte neutre mosaic on a Pale écru background	Teinte neutre s. 361 t. 1
30	Delikatna mozaika szarolila na tle cielistym Light Teinte neutre mosaic on a Pale écru background	
31	Mozaika niebieskawolila na tle cielistym Bleu smalt mosaic on a Pale écru backgrund	Bleu smalt s. 209 t. 1
32	Mozaika fioletowa na tle cielistym Heavy Violet mosaic on a Pale écru background	Violet franc. s. 194 t. 4
33	Mozaika szafirowofioletowa na tle cielistym Heavy Bleu de Roi mosaic on a Pale écru background	Bleu de Roi s. 230 t. 2
34	Bardzo gęsta mozaika fioletowa na tle cielistym Very heavy Violet noirâtre mosaic on a Pale écru background	Violet noirâtre s. 193 t. 3
35	Ciemnofioletowa jednolita Violet noirâtre self—coloured	„ „
40	Czarna jednolita Black self—coloured	Noire pure s. 349 t. 4
41	Delikatna mozaika szara i na niej kreski czarne na tle cielistym Light gray mosaic and streaky black mosaic on a Pale écru background	Ardoise s 362 t. 1

tabl. 1 (c. d.)

Nr wzorca No. of pattern	Opis barwy i mozaiki Colour and mosaic pattern	Oznaczenie według kodeksu barw Colours after Répértoire de couleurs
42	Delikatna mozaika kreskowa na tle cielistym Light streaky Violet Indigo mosaic on a Pale écru background	Indigo s. 231 t. 2
43	Delikatna mozaika kreskowa lila na tle cielistym Light streaky Violet Parme mosaic on a Pale écru background	Violet Parme s. 200 t. 4
44	Mozaika kreskowa fioletowa na tle cielistym Streaky Violet mosaic on a Pale écru background	Violet franc. s. I94 t. 1
45	Gęsta mozaika kreskowa fioletowa na tle cielistym Heavy streaky Violet mosaic on a Pale écru background	„ „ „ „
46	Delikatna mozaika kreskowa szara na tle cielistym Light grey streaky mosaic on a Pale écru background	Gris de Payne s. 356 t. 1
47	Delikatna mozaika lila i kreskowa granatowa na tle cielistym Light Teinte neutre mosaic and streaky Bleu de Roi mosaic on a Pale écru background	Teinte neutre s. 361 t. 1 Bleu de Roi s. 230 t. 2
48	Gęsta mozaika kreskowa granatowa na tle cielistym Heavy streaky blue mosaic on a Pale écru background	Indigo s. 231 t. 3
49	Granatowa jednolita Indigo self-coloured	„ „ „ t 4
52	Mozaika gęsta szara na tle cielistym Heavy grey mosaic on a Pale écru background	Gris de Payne s. 356 t. 1
53	Mozaika szara na tle cielistym Grey mosaic on a Pale écru backgrund	„ „ „ „ „
54	Delikatna mozaika kreskowa wiśniowa na tle cielistym Light streaky Violet prune mosaic on a Pale écru background	Violet prune s. 172 t. 1—3
55	Mozaika kreskowa wiśniowa na tle cielistym Streaky Violet prune mosaic on a Pale écru background	„ „ „ „ „

tabl. 1 (c. d.)

Nr wzorca No. of pattern	Opis barwy i mozaiki Colour and mosaic pattern	Oznaczenie według kodeksu barw Colour after Répértoire de couleurs
56	Gęsta mozaika kreskowa wiśniowa na tle cielistym Heavy streaky Violet prune mosaic on a Pale écru background	Violet prune s. 172 t. 1—4
57	Delikatna mozaika wiśniowa na tle cielistym Very light Violet prune mosaic on a Pale écru background	„ „ „ „ t. 1—4
58	Mozaika wiśniowa na tle cielistym Light Violet prune mosaic on a Pale écru background	„ „ „ „ „ „
59	Gęsta mozaika wiśniowa na tle cielistym Violet prune mosaic on a Pale écru background	„ „ „ „ „ „
60	Bardzo gęsta mozaika wiśniowa na tle cielistym Heavy Violet prune mosaic on a Pale écru background	„ „ „ „ „ „
61	Wiśniowa jednolita Violet prune self—coloured	„ „ „ „ „ „
67	Bardzo gęsta mozaika kreskowa wiśniowa na tle cielistym Very heavy streaky Violet prune mosaic on a Pale écru background	„ „ „ „ „ „

wierzchni nasienia. Fig. 1 ilustruje wzorce mozaiki rasy mozaikowej typu III. W ten sposób otrzymano dla tych sześciu wzorów mozaiki następujące liczby dla: 1) = 11,8%; 2 = 26,5%; 3) = 39,7%; 4) = 56%; 5) = 72%, 6) = 88%, których wzajemny stosunek w przybliżeniu wynosi 1 : 2 : 3 : 4 : 5 : 6 (teoretycznie stosunek ten powinien wynosić 14% : 28% : : 42% : 56% : 70% : 84%).

Zilustrujmy sposób obliczania „stopnia intensywności" na przykładzie: Ze 160 nasion z jednej rośliny do 1) wzorca należy 80 nasion, do 2) — 60, do 3) — 16, do 4) — 4. Wyrażając w % otrzymany w 1) = 50%, w 2) = 37,5%, w 3) — 10%, w 4) = 2,5%. Mnożąc wartości tych wzorców przez odpowiedni % otrzymamy liczby następujące — 50, 75, 30 i 10, które po zsumowaniu dadzą liczbę = 165, wyrażającą nam „stopień intensywności".

Wartość „stopnia intensywności" waha się w granicach od 0 do 600. 0 oznacza, że wszystkie nasiona danego osobnika mają nasiona jednolite

cieliste. Wartość 600 wskazuje na to, że wszystkie nasiona mają zabarwienie ciemnofioletowe nie wykazujące mozaiki przy badaniu makroskopowym. Metodyka ta pozwala nie tylko na dokładne scharakteryzowanie poszczególnych osobników, lecz również linij. Niestety nie można było w taki sposób opracować całego materiału i wobec tego pozostałą część materiału opracowano według wzorców podanych na tabeli 1. Przy czym w poszczególnych klasach przy podaniu wzorców na pierwszym miejscu wypisywano wzorzec najliczniej na danej roślinie reprezentowany.

BADANIA WŁASNE

Pokolenie pierwsze

Krzyżówka nr 3 × nr 2 wykonana była w obie strony i w F_1 otrzymywano zawsze wynik podobny niezależnie od tego, którą z odmian użyto jako formę mateczną. Osobniki F_1 wykazywały wielką zmienność nie tylko pod względem stopnia zagęszczenia mozaiki, lecz również w stosunku do barwy nasion rośliny podlegały somatycznemu rozszczepieniu. Można było zaobserwować, że obok nasion barwy cielistej na tej samej roślinie występowały nasiona z mozaiką lila, szarolila, lub fioletową w postaci plamek lub kresek gęściej lub rzadziej rozmieszczonych. Zdarzało się, że poszczególne pędy rośliny F_1 posiadały nasiona jednego typu (Fig. 2), najczęściej jednak na jednym pędzie występowały strąki różniące się między sobą zabarwieniem nasion. Niekiedy w obrębie jednego strąka nasiona były różne. Na Fig. 2 pęd najniższy posiada strąk, w jednej połowie którego nasiona mają barwę cielistą z bardzo słabą mozaiką bladolila, a w drugiej połowie nasiona mają wyraźną mozaikę lila na tle cielistym.

W krzyżówce nr 3 × nr 1 na roślinach F_1 można było zaobserwować stosunki podobne. Osobniki te również wykazały znaczną zmienność w barwie nasion i stopniu mozaiki. Obok nasion cielistych występowały nasiona cieliste z mozaiką fioletową, lila, szarolila. Odmiana nr 1 została już zbadana w związku z dziedziczeniem barwy nasion przez Machlejda (18). Według tego autora odmiana ta posiada czynnik barwy brązowej, który może się ujawnić dopiero po skrzyżowaniu tej odmiany z inną posiadającą czynnik podłoża barwy = P. Obecności czynników barwy fioletowej i granatowej autor nie ustala.

Wobec tego należy przyjąć, że czynnik barwy fioletowej wprowadzony zostaje przez odmianę nr 3. Dlaczego mimo obecności w tej odmianie czynnika podłoża barwy, barwa fioletowa nie może się ujawnić, pozostaje niezrozumiałe. Można by próbować wyjaśnić to, przyjmując jedną z hipotez: 1) odmiana nr 3 posiada czynnik barwy fioletowej w stanie utajenia (może istnieją w niej specjalne czynniki hamujące wytwarzanie antocjanu, o ile występują w stanie homozygotycznym), lub 2) odmiana nr 3

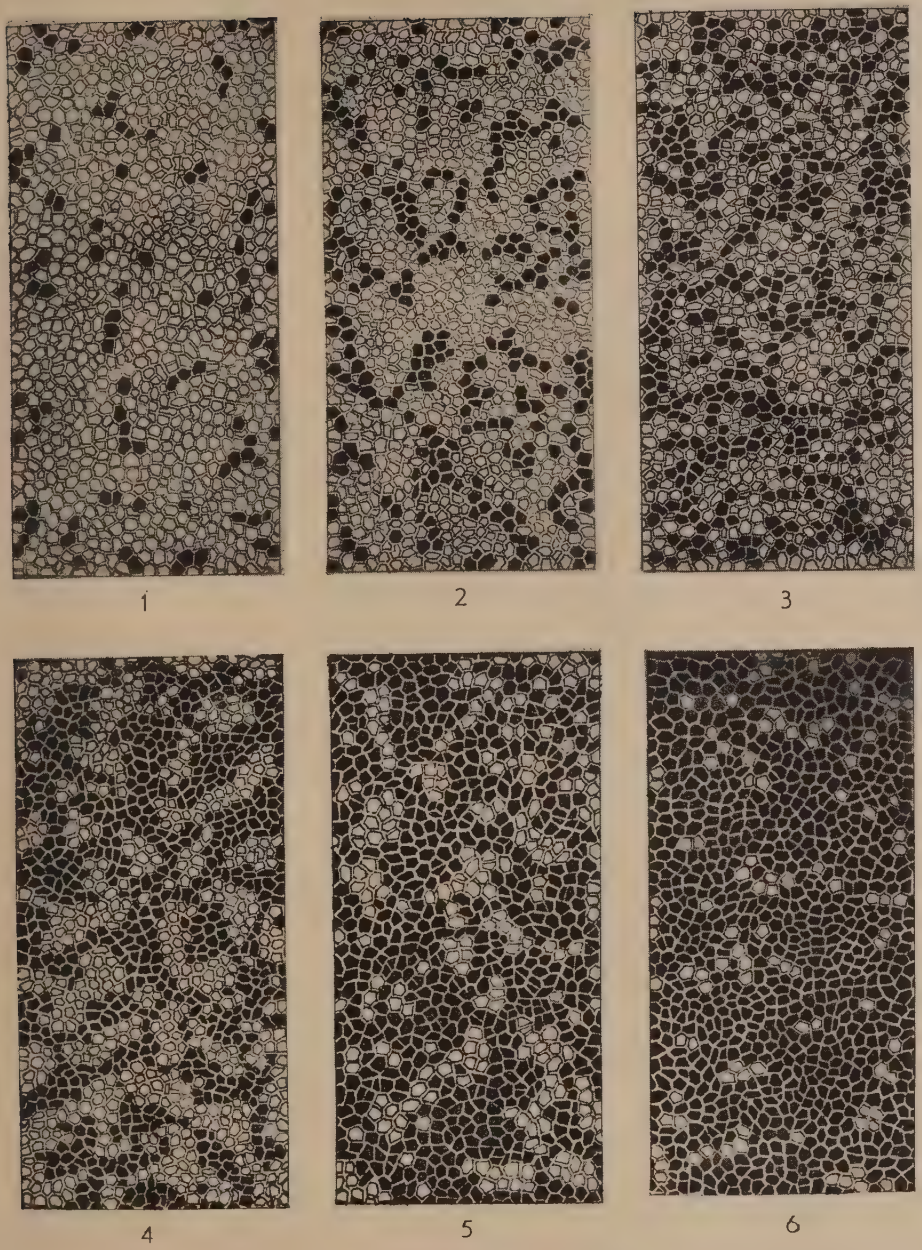


Fig. 1. Warstwa komórek epidermalnych łupiny nasiennej w przekroju stycznym do powierzchni nasienia. Przedstawiono 6 stopni zagęszczenia mozaiki plamistej fioletowej na tle cielistym

Fig. 1. Microscopical tangential section through the epidermal layer of the seed-coats of 6 grades of mosaic distribution of violet pigment

podlega specjalnemu rodzajowi zmienności skokowej pod wpływem krzyżowania, które może działać stymulująco na powstawanie takiej zmienności, prowadzącej do ujawnienia się barwy fioletowej. Faktem przema-

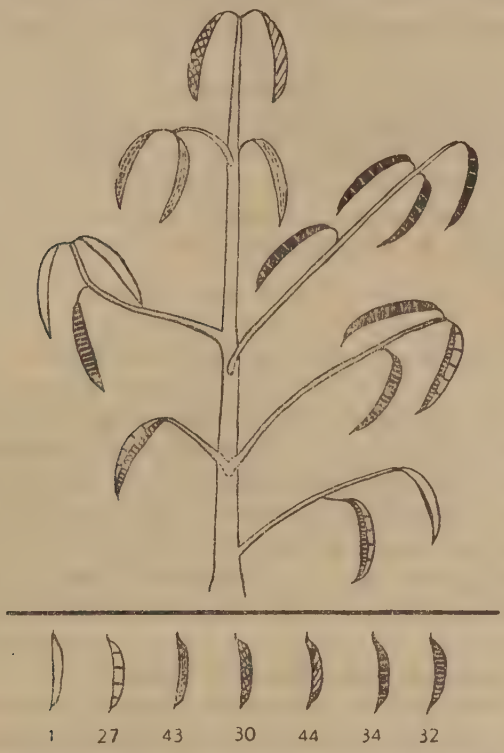


Fig. 2. Diagram ilustrujący rozmieszczenie barw i typów mozaiki na nasionach rośliny F_1 krzyżówki nr 3 × nr 2

Fig. 2. Diagram showing distribution of colours and types of mosaic of the seed-coats of the F_1 plant of the cross No. 3 × No. 2

wiającym za obecnością czynnika barwy fioletowej w odmianie nr 3 w stanie latencji jest pojawienie się zmienności skokowej, w wyniku której powstały osobniki o nasionach czarnych, nie różniące się poza tym niczym od osobników wyjściowych.

W celu przeprowadzenia analizy genetycznej odmiany nr 2, w związku z cechą barwy nasion, wykonano krzyżówkę między tą odmianą a czystą linią nr 146 o białych nasionach, wyodrębnioną przez H. L a m p r e c h t a z jego krzyżówki No XII (14). Linia 146 posiada w swym składzie genetycznym w odniesieniu do barwy nasion tylko czynnik podłoża barwy,

oznaczony symbolem P (Patrz S h u l l 26), natomiast innych czynników, warunkujących w obecności genu P powstanie nasion barwnych — linia ta nie zawiera. Nasiona roślin posiadających tylko czynnik P są białe. Barwne nasiona mogą powstać tylko wtedy, jeżeli obok czynnika P występuje przynajmniej jeden dominujący czynnik, warunkujący barwę skórki nasienia.

W pierwszym pokoleniu krzyżówki między odmianą nr 2 a linią nr 146 rośliny wykazały obecność barwy wiśniowej. W F_2 wystąpiły osobniki o nasionach białych, cielistych, różowych i wiśniowych. Przyjmując na oznaczenie czynników barw symbole wprowadzone przez L a m p r e c h t a, ustalono w odmianie nr 2 obecność czynnika barwy cielistej I oraz barwy jasnoróżowej R. W obecności czynników P, I, R występuje barwa wiśniowa.

P o k o l e n i e F_2 k r z y ż ó w k i nr 3 × nr 2

Z trzech roślin F_1 otrzymano trzy linie drugiego pokolenia, które się składały łącznie z 251 roślin. W pokoleniu tym otrzymano rośliny o nasionach różnych typów: 1 — mozaikowe, 2 — jednolicie zabarwione i 3 — białe. Zarówno w obrębie mozaikowych, jak i jednolicie zabarwionych wystąpiły różne barwy, a mianowicie: cielista (Pale écru, str. 66, ton 1-2) wiśniowa (Violet prune str. 172), fioletowa (Violet de violette, str. 192, ton 4) granatowa (Indigo, str. 231, ton 1-4) czarna (Noir pure, str. 349, ton 4).

W obrębie mozaikowych wystąpiły ponadto barwa piaskowa (Bure, str. 307, ton 1-3) w postaci delikatnych plamek na tle cielistym. Barwa fioletowa wykazywała niekiedy kolor jaśniejszy, lilafioletowy o nieco odmiennym odcieniu (Violet d'Aconit, str. 199, ton 4) lub przybierała odcień brudnofioletowy (Violet noirâtre str. 193, ton 2-4). W obrębie mozaikowych roślin F_2 najliczniej były reprezentowane mozaiki typu F_1. Poza tym wystąpiły osobniki z mozaiką granatową, piaskową z delikatną mozaiką bladolila, wiśniową i inne.

Na ogólną liczbę 251 roślin F_2 było 100 osobników o nasionach mozaikowych (do roślin mozaikowych zaliczono również rośliny odtwarzające typ rodzicielski nr 3) 89 osobników o nasionach jednolicie zabarwionych i 62 o nasionach białych. Ponieważ rośliny o nasionach jednolicie zabarwionych mogły stanowić tylko krańcowe odchylenie typów mozaikowych, należało sprawdzić ich potomstwo. W tym celu wysiano wszystkie osobniki o jednolitym zabarwieniu nasion. Okazało się, że spośród 89 roślin tylko 47 było rzeczywiście jednolitych, pozostałe 42 osobniki wykazały obecność roślin o nasionach mozaikowych w potomstwie. W związku z tym, po skorygowaniu klasyfikacji, wypadło na 142 rośliny mozaikowe

47 jednolicie zabarwionych i 62 białe. Tak liczne występowanie w F_2 typów mozaikowych jest znamiennym faktem; wskazywałoby to na panowanie cechy somatycznego rozszczepienia w stosunku do cechy jednolitego rozmieszczenia barwy nasion na roślinie.

Ponieważ w każdym przypadku krzyżowania odmiany nr 3 z innymi odmianami fasoli otrzymujemy w F_1 i dalszych pokoleniach zjawisko somatycznego rozszczepienia należy przyjąć, że wprowadza ona do krzyżówek z innymi odmianami czynnik wywołujący mutowanie genów, warunkujących barwę i typ mozaiki.

Pokolenie F_2 krzyżówki nr 3 × nr 1

W krzyżówce tej w obrębie osobników o nasionach jednolicie zabarwionych wystąpiły barwy następujące: cielista (Pale écru, str. 66, ton 1-2), piaskowa (Bure, str. 307, ton 1), brązowa (Terre d'Ombrie str. 301, ton 2-4). W grupie roślin o nasionach mozaikowych wystąpiły na tle cielistym barwy: piaskowa, brązowa i jasnolila (Violet parme, str. 200, ton 1-4), lila-fioletowa (Violet franc., str. 194, ton 1-4), ciemnofioletowa (Violet noirâtre, str. 193, ton 1-4), oraz na tle piaskowym bądź cielistym barwa szafirowa (Bleu porcelaine, str. 210, ton 4) i granatowa (Indigo, str. 231, ton 1-2). Niektóre barwy, występujące w postaci mozaiki lila na tle jaśniejszym, przechodziły niekiedy w odcień szarawolila (Fumée, str. 363, ton 1) lub szarolila (Teinte neutre, str. 361, ton 1), niekiedy zaś przybierały odcień bardziej niebieski (Bleu smalt, str. 209, ton 1) albo szafirowy (bleu de Roi, str. 230, ton 2). Wystąpiła też barwa brunatna (Sepia, str. 300, ton 2-3) i brudnoszafirowa (Indigo grisâtre, str. 232, ton 3). W F_2 obok roślin o nasionach barwnych wystąpiły osobniki o nasionach białych. Najliczniej reprezentowane były rośliny o nasionach mozaikowych.

Opisując poszczególne typy roślin mozaikowych zwrócono uwagę na szczegół następujący: zarówno w krzyżówce nr 3 × nr 1, jak i w nr 2 × nr 3 nie otrzymano roślin o nasionach z mozaiką na tle białym. Wszystkie rośliny mozaikowe posiadały tło cieliste, względnie barwy „Bure". W związku z tym nasunęło się pytanie, czy, jeżeli skrzyżujemy odmianę nr 3, wprowadzającą czynnik wywołujący mutowanie genów determinujących barwę nasion, z linią nr 146 o białych nasionach — otrzymamy w F_2 osobniki z mozaiką na tle białym? W związku z tym wykonano tę krzyżówkę. Na ogólną liczbę 264 rośliny drugiego pokolenia tej krzyżówki otrzymano jedną roślinę o nasionach z mozaiką plamistą jasnolila na tle białym i trzy rośliny z mozaiką plamistą szarej barwy na tle białym. Dlaczego tylko w tej krzyżówce wystąpiły takie typy roślin, łatwo można będzie zrozumieć, jeżeli rozważymy względy następujące. Odmiana nr 2 zawiera czynnik I (warunkujący barwę cielistą) i R (warunkujący barwę

różową). Odmiana nr 3 posiada oprócz czynnika podłoża barwy P czynnik barwy cielistej I i barwy „Bure" — B, gdyż ma nasiona z mozaiką „Bure" na tle cielistym, ma więc z odmianą nr 2 wspólny czynnik I.

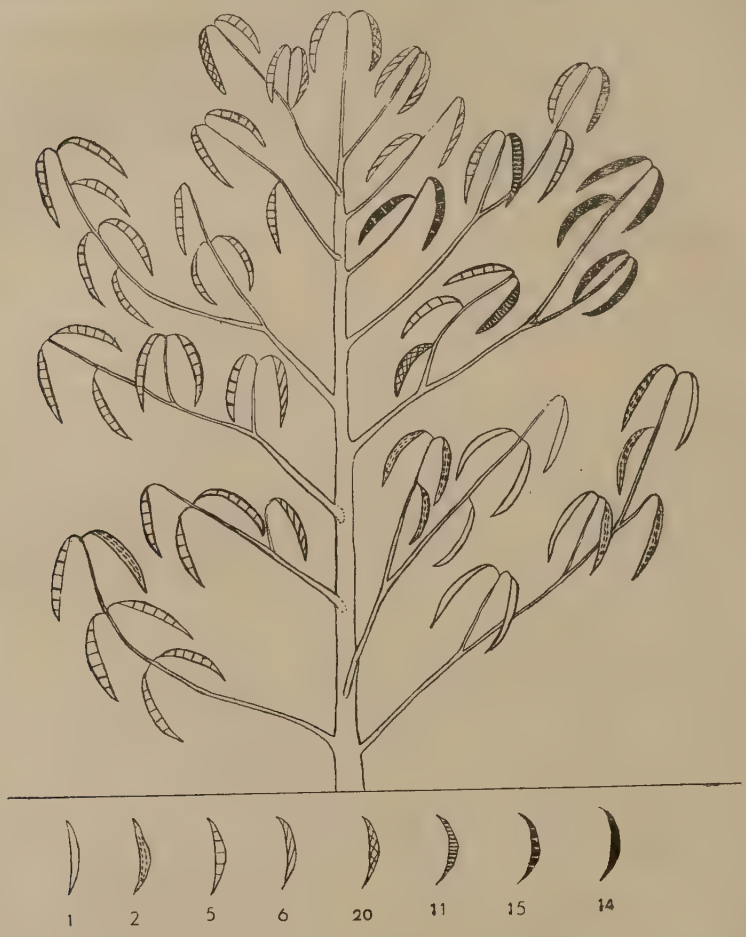


Fig. 3. Diagram ilustrujący rozmieszczenie barw i typów mozaiki na nasionach rośliny nr 52/1 krzyżówki nr 3 × nr 1

Fig. 3. Diagram showing distribution of colours and types of mosaic of the seed-coats of the F_2 plant No. 52/1 of the cross No. 3 × No. 1

W związku z tym każdy osobnik F_2 krzyżówki nr 2 × nr 3 zawiera czynnik I w liczbie podwójnej (w stanie homozygotycznym). Osobniki o białych nasionach wystąpią tylko wtedy, jeżeli w ich składzie genetycznym czynnik P będzie nieobecny. Wynika to ze stosunku monohybrydalnego uzyskanego w F_2 tej krzyżówki (na 189 barwnych otrzymano 62

białe osobniki). Wobec tego, że w krzyżówce nr 2 × nr 3 obecności czynnika P towarzyszy zawsze czynnik I w liczbie podwójnej — nasiona roślin mozaikowych będą miały tło cieliste względnie „Bure" (o ile czynnik B wystąpi podwójnie), nigdy białe.

O ile skrzyżujemy odmianę nr 3 z linią nr 146 zawierającą tylko czynnik P, wtedy obie formy rodzicielskie będą homozygotyczne jedynie w stosunku do tego czynnika i właśnie tylko w tym przypadku wystąpić może

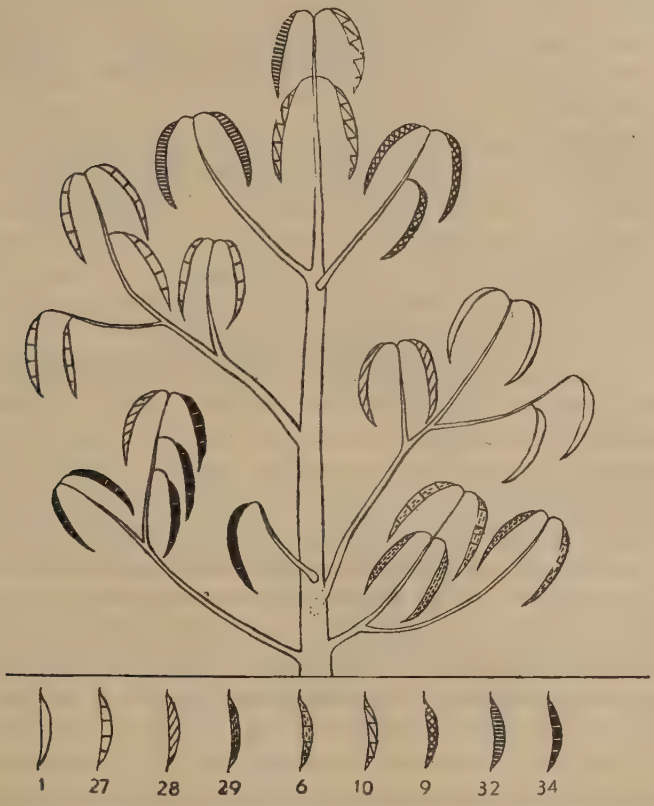


Fig. 4. Diagram ilustrujący rozmieszczenie barw i typów mozaiki na nasionach rośliny nr 42/2 krzyżówki nr 3 × nr 1
Fig. 4. Diagram showing distribution of colours and types of mosaic of the seed-coats of the F_2 plant No. 42/2 of the cross No. 3 × No. 1

tło białe, na którym czynnik determinujący barwę nasion i ulegający mutowaniu może spowodować wystąpienie mozaiki. Należy zaznaczyć, że czynnik wywołujący mutowanie innych genów, nie wpływa na geny determinujące barwę tła, o ile te ostatnie występują w stanie homozygotycznym.

Różne typy mozaik występujące w obu krzyżówkach

Jeżeli chodzi o charakter mozaikowego rozmieszczenia barwika na nasionach, można było podzielić występujące w tych krzyżówkach wzory na trzy zasadnicze typy mozaik: 1) plamistej, widocznej gołym okiem, 2) kreskowej, złożonej z kresek barwy ciemniejszej, przebiegających równolegle do *hilum* i 3) drobnopunktowej, utworzonej z punkcików barwnych tak drobnych, że tylko pod mikroskopem można było ich obecność stwierdzić; przy obserwacji makroskopowej przedstawia się ten typ mozaiki w postaci mniej lub więcej intensywnego nalotu na tle jaśniejszym. Nazywano ją z tej racji nalotową.

W celu dokładniejszego zanalizowania mozaiki przeprowadzono badania anatomiczne. Barwik występuje w warstwie komórek epidermalnych łupiny nasiennej, w tak zwanej warstwie komórek palisadowych epidermy. Komórki te są silnie wydłużone o grubych ściankach, przy czym zgrubienia, w części przylegającej do zewnętrznych warstw komórek są silniej wyrażone. Fig. 5 przedstawia łupinę nasienną w przekroju poprzecznym.

Figura 1 przedstawia komórki epidermalne łupiny w przekroju stycznym do powierzchni nasienia (komórki z barwą fioletową są oznaczone na czarno, z barwą cielistą są białe). Fig. 1 przedstawia 6 stopni zagęszczenia mozaiki plamistej, występującej w krzyżówce nr 3 × nr 1 w razie mozaikowej III (na tle cielistej barwy mozaika lila i fioletowa). W obrębie każdego typu mozaiki występują stopniowania, poczynając od nasion bez plamek (jednolicie cielistych lub jednolicie piaskowych) poprzez liczne stadia przejściowe o plamkach coraz liczniejszych i większych aż do nasion, pozornie jednolicie zabarwionych. Nasiona, które oglądane gołym okiem były jednolicie zabarwione (barwa wiśniowa bądź fioletowa, brązowa lub granatowa) przy badaniu mikroskopowym okazały się niejednolite, gdyż posiadały pojedyncze komórki lub nieduże grupy komórek jasno zabarwione.

Drugi typ mozaiki kreskowej charakteryzuje się występowaniem barwy ciemniejszej w postaci szerokich podłużnych pasów komórek, idących w kierunku równoległym do *hilum* i otoczonych komórkami barwy cielistej. Niekiedy szerokość pasów jest tak duża, że się nie mieści w polu widzenia mikroskopu. W przypadku mozaiki kreskowej, w której można również zaobserwować różne stopnie zagęszczenia kresek, wyodrębniono około 3-5 stopni w tym typie mozaiki, np. dla mozaiki wiśniowej na tle cielistym wyróżniono stopnie następujące: 54; 55; 56; 67 i 61) patrz tab. 1) dla mozaiki kreskowej — granatowej: 42, 48, 49, dla mozaiki lilafioletowej: 43, 44, 45. Należy zaznaczyć, że powyższy typ mozaiki kreskowej wystąpił tylko w krzyżówce nr 3 × nr 2.

Trzeci typ mozaiki nalotowej wystąpił w obu krzyżówkach. Wyróżnić można było szereg stopni zagęszczenia mozaiki np. dla mozaiki szafirowej na tle piaskowym, występującej w krzyżówce nr 3 × nr 1 wyróżniono 4 stopnie: 11, 12, 14, 15 (patrz tab. 19). Stopień 11 jest najniższym stopniem mozaiki szafirowej: komórki szafirowe są nieliczne i izolowane, otoczone masą komórek barwy piaskowej. Stopień 12 wykazuje obecność

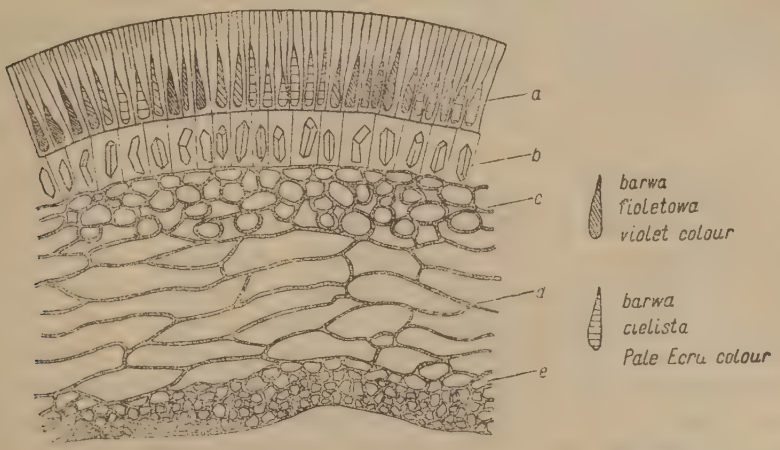


Fig. 5. Łupina nasienna w przekroju poprzecznym wykazująca fioletową mozaikę stopnia trzeciego; a — warstwa komórek palisadowych epidermy; b — warstwa komórek pryzmatycznych z kryształkami szczawianu wapnia; c — warstwa komórek parenchymatycznych z licznymi przestworami międzykomórkowymi; d — warstwa komórek parenchymatycznych silnie wydłużonych; e — warstwa drobnych komórek parenchymatycznych

Fig. 5. Transversal section through the seed coat showing violet mosaic of the grade 3; a — palisade layer; b — calcium oxalate crystals in the subepidermal layer; c — paranchyma — with intercellular spaces; d — large parenchymatous cells; e — smaller parenchymatous cells

większej ilości komórek szafirowych, przeważnie izolowanych. W masie komórek piaskowych, otaczających tamte, pojawiają się dość liczne również pojedyncze komórki o zabarwieniu pośrednim pomiędzy barwą piaskową a szafirową. W miarę przechodzenia do stopni o coraz większej liczbie komórek szafirowych (stopień 14 i 15), te ostatnie tworzą już zespoły, przy czym między nimi pojawiają się izolowane komórki o barwie szafirowej ciemniejszej niż w poprzednich stopniach mozaiki. Komórek czysto piaskowych jest coraz mniej i może ich nie być zupełnie, natomiast miejsce ich zajmują komórki barwy pośredniej między szafirową a piaskową.

We wszystkich tych typach mozaiki mamy do czynienia z tym samym

czynnikiem wywołującym mutacje, wprowadzonym do krzyżówki przez odmianę nr 3. Pojawienie się wyłącznie w krzyżówce nr 3 × nr 2 mozaiki typu kreskowego można przypisać temu, że odmiana nr 2 zawiera czynnik warunkujący ten typ mozaiki. Poszczególne osobniki mozaikowe F_2 w większości przypadków, podobnie jak rośliny F_1 wykazywały rozszczepienie somatyczne w związku z barwą nasienia oraz typem i stopniem mozaiki. Były to więc osobniki wykazujące mutacje pączkowe.

Dopiero w dalszych pokoleniach udało się wyizolować na drodze selekcji poszczególne barwy i typy mozaik.

Zmienność pączkowa w obrębie poszczególnych osobników

Zmienność skokowa pączków, wykazywana przez poszczególne pędy roślin F_1 i niektórych osobników F_2 była znaczna. Tego rodzaju zmienność charakterystyczna dla ras niestałych, a obejmująca barwę nasion, zachodzić może w poszczególnych histogenach. Selekcja nasion z poszczególnych pędów, względnie strąków i wysiewanie oddzielnie tych nasion, wykazała, że zmiany skokowe, dotyczące barwy nasion, zachodzić mogą tylko w dermatogenie i mogą nie pociągać za sobą podobnych zmian w komórkach rozrodczych danego pędu. W pokoleniu F_2 i dalszych występowały często na roślinach heterozygotycznych w odniesieniu do barwy nasion i rozmieszczenia mozaiki, nasiona różnych barw i typów mozaiki. Taka zmienność pączkowa łącznie ze zmiennością dotyczącą stopnia mozaiki składały się na bardzo skomplikowane typy roszczepienia somatycznego.

Jeżeli chodzi o konkretne przykłady, to można przytoczyć roślinę wyjściową linii F_3 = 39/6 z krzyżówki nr 3 × nr 2 (patrz tab. 2), na której wystąpiły nasiona barwy cielistej (1)*, nasiona cieliste z bardzo delikatnymi i nielicznymi kreskami wiśniowymi na tle cielistym (54), z mozaiką plamistą wiśniową na tle cielistym (58) delikatną mozaiką plamistą wiśniową na tle cielistym (57) mozaiką plamistą fioletową na tle cielistym (32) mozaiką szafirowofioletową na tle cielistym (33). Jeszcze bardziej skomplikowanym typem rozszczepienia somatycznego była wyjściowa roślina F_2 37/4, na której wystąpiły następujące typy nasion: mozaika delikatna szarolila na tle cielistym (30), mozaika szara na tle cielistym (53), nasiona cieliste (1), mozaika niebieskawolila na tle cielistym (31), mozaika szara silnie zagęszczona na tle cielistym (52), mozaika kreskowa czarna na tle cielistym (21).

Jeżeli chodzi o krzyżówkę nr 3 × nr 1 przykładem tego rodzaju rozszczepienia somatycznego jest osobnik wyjściowy z F_2 = 52/1 (tab. 8,

* Cyfry w nawiasach oznaczają wzorce (tab. 1).

TABELA 2 — TABLE 2

Linie mozaikowe F_3 i F_4 wyłonione z krzyżówki nr 3 x nr 2
F_3 and F_4 lines derived from the cross No. 3 x No. 2

Nr osobnika wyjściowego No. of parental plant	Wzorzec osobnika wyjściowego Parental plants formula	Pokolenie Generation	Wzorce roślin mozaikowych w liniach potomnych The formulae of mosaic plants in the progeny																Liczba roślin Number of plants
			1	6	1 18	61	54 55 1	43 27 1	28 43 1	47 32 1	28 32 45	32 28 18 1	49	40	48 49	48 47 32 28	52 53 41 32	35 34 32	
28/2	1 27 32 43	F_3	10		1			1	9	12								1	34
28/1	1 27	F_4	15						19	7						3			44
22/1	1 27 32	F_4	1						4	15			3		6	31			60
30/2	40 32	F_4							1					23			10		34
37/4	1 30 53 52 31 21	F_3	16	1	14	1		1	3	1	1	1		6			1		46
22/2	1	F_3	22					1	4	3									30
22/9	1	F_3	18		2				1	3	1								25
27/6	1	F_3	19					4	8	3									34
27/8	1	F_3	15					2											17
42/3	54 55 1	F_3	8				7												15
74/3	1 54	F_4	2				35												37
74/4	61 56	F_4	1			9	38												48
39/6	1 33 32 54 58 57	F_3	58			7	4	10	19	32	20								150

fig. 3), o nasionach barwy brązowej (5), cielistej (1) i piaskowej (6), cielistej z mozaiką brązową (2 i 4) i piaskowej z nalotem niebieskim (11) i szafirowym (14-15) oraz piaskowej z nalotem brunatnym (20).

Również bogatym w typy barwne był osobnik wyjściowy z $F_2 = 42(2)$ (Fig. 4), posiadający nasiona barwy cielistej (1), piaskowej (6), mozaikę lila (27 i 28) i fioletową na tle cielistym (32-34) mozaikę szarolila (29) na tle cielistym oraz mozaikę szafirową na tle piaskowym (9 i 10). Tego rodzaju typy zmienności pączkowej były stosunkowo rzadkie, natomiast licznie wystąpiły typy, których nasiona różniły się tylko stopniem mozaiki. Typy wykazujące nasiona różnych barw były heterozygotami, gdyż zawsze w ich potomstwie następowało rozszczepienie na rośliny różnych kategorii barw np. osobnik wyjściowy linii 39/6 tab. 2 uległ rozszczepieniu na barwy: cielistą, wiśniową i fioletową. Osobnik 1.37/4 tab. 2 uległ rozszczepieniu na barwy: cielistą, fioletową i czarną.

Selekcjonując poszczególne typy barwne możemy otrzymać linie, wykazujące tylko jedną barwę w mozaice np. fioletową względnie lila na tle cielistym. Gdy takie wyrównanie nastąpi, czyli gdy otrzymamy linię homozygotyczną w odniesieniu do barwy, to wtedy zmienność pączkowa nie obejmuje już barwy, choć może dotyczyć różnych typów mozaiki i stopni zagęszczenia danej barwy. Tak np. dopóki linie selekcjonowane w celu wyodrębnienia rasy mozaikowej typu III (tab. 13) dawały rozszczepienia na rośliny o nasionach z mozaiką piaskową (8), z mozaiką brązową (2,3,4,5), z mozaiką lila i fioletową (26, 27, 28, 32, 34, 35), to występowały rośliny niosące obok siebie nasiona brązowe (5), piaskowe (6), cieliste z mozaiką piaskową (8), cieliste z mozaiką szafirową (9, 10, 16, 17). Gdy jednak wyodrębniono, poczynając od pokolenia F_{10} (tab. 16), linię wyłącznie z mozaiką lilafioletową na tle cielistym (rasy mozaikowej typu III), to już nie obserwowano tego rodzaju skomplikowanych rozszczepień somatycznych aż do pokolenia F_{16} (tab. 20). Ważnym szczegółem jest to, że zmienność pączkowa w odniesieniu do różnic w barwie występowała tylko na takich osobnikach, które zawierały czynnik warunkujący mutowanie genów barw. Można by z tego wyciągnąć wniosek, że czynnik ten powoduje występowanie zmienności skokowej w odniesieniu do cech barwy i typu mozaiki, powodując ich mutowanie. Taki efekt obserwowano tylko u heterozygot w odniesieniu do barwy nasion i typu mozaiki.

Zmienność pączkowa, czy to w odniesieniu do stopnia mozaiki, czy też do różnic w barwie nasion, którą obserwowano na poszczególnych roślinach, zachodzi w dermatogenie i nie musi równocześnie obejmować innych histogenów. Nie ma żadnej korelacji pomiędzy charakterem typu skórki na nasionach takich roślin a charakterem potomstwa poszczególnych typów nasion z jednej rośliny.

Tabela 9 przedstawia wynik selekcji poszczególnych typów nasion

roślin mutujących. Polegała ona na tym, że wysiewano nasiona jednego typu z danej rośliny oddzielnie. Okazało się, że potomstwo różnych typów nasion, pochodzących z jednej rośliny, było jednakowe.

Tak np. potomstwo nasion cielistych było takie samo, co i potomstwo nasion z mozaiką fioletową, pochodzących z tej samej rośliny (rośl. 73/11, tab. 9). Na tabeli tej podane jest potomstwo 10 roślin, wykazujących zmienność pączkową. Dla poszczególnej linii zestawiono oddzielnie potomstwo każdego typu nasion, występujących na roślinach wyjściowych. Na ogół można było stwierdzić, że każdy typ nasion z danej rośliny wydał potomstwo mniej więcej jednakowe.

W pracy niniejszej chodziło o zbadanie zmienności wykazywanej pod wpływem czynnika wywołującego mutowanie genów. Wzory mozaikowe na skórce nasienia mogą występować w odniesieniu do różnych barw. Nasiona różnej barwy wykazywać mogą pod wpływem tego czynnika różne stopnie mozaikowości. Mutacje takie zachodzić mogą zarówno w komórkach rozrodczych, jak i w komórkach somatycznych.

Jeżeli mutacje zachodzą w dermatogenie, to uwidoczniają się od razu na danej roślinie w postaci różnego stopnia mozaiki na nasionach. Te różne stopnie mozaiki są mutacjami, którym podlega czynnik warunkujący mozaikę. Zachodzi pytanie, czy najczęstsze są mutacje o jeden stopień, czy też częściej zachodzą mutacje o dwa lub więcej stopni. Takie skoki od jednego stopnia mozaiki do innego najlepiej obserwować w jednym strąku. Często się zdarza, że w jednej połowie strąka mamy nasiona wykazujące inny stopień mozaiki niż w drugiej. Chcąc ująć w cyfry częstotliwość występowania obok siebie w jednym strąku różnych stopni mozaiki, zbadano 175 takich chimer strąkowych, występujących w F_2 oraz w liniach F_3 linie 74/3, 74/4 i 39/6. Na tabeli 4 przedstawione są dane dotyczące częstotliwości występowania poszczególnych typów chimer. Typów tych jest znaczna ilość. Mianowicie podane są 54 kombinacje różnych stopni mozaiki poszczególnych barw. Najliczniejsze są takie połączenia, w których występuje barwa lila lub fioletowa (26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34). Jeżeli wyodrębnimy tylko mozaikę z barwą lila i fioletową typu plamistego, po wyłączeniu typu kreskowego, to liczba kombinacji spadnie do 12 (tab. 5). Mozaikę plamistą można z grubsza podzielić w związku z ilością barwika i gęstością rozmieszczenia plamek na 6 stopni (patrz fig. 1), stanowiących ciągłą serię, zaczynającą się od mozaiki nielicznie występującej, ledwo widocznej poprzez zwiększające się dozy barwika i kończącej się na typie nasion na oko jednolicie zabarwionych.

Segregując poszczególne typy chimer na grupy ze słabiej lub silniej kontrastującymi stopniami mozaiki otrzymamy 5 grup zasadniczych. Grupa A o stopniach najsilniej kontrastujących. Różnica między tymi typami występującymi obok siebie wyniosła 5 stopni. W materiale bada-

TABELA 3

Selekcja w obrębie
Selection in the

Nr linii wyjściowej pokolenia poprzedniego No. of grand parental plant	Nr linii wyjściowej No. of parental plant	Wzorzec osobnika wyjściowego Parental plants formula	Pokolenie Generation	Wzorce roś The formulae												
				1	1 54	1 54 55	1 55	54 1	1 55 56	1 55 56 67	55 1	55 56 1	56 55 1	55 56 67 1	55 56 67 61
	42/3	1 57	F_3	8	4										
42/3	74/3	1 54	F_4	2	6	3			3						
74/3	79/33	1 57 58	F_5												
„	79/21	1	F_5		5	13	1	1	5	4			1	3	
79/21	8/10	1 54	F_6	2	2	12			1						
8/10	177/7	1 55 56	F_7	4	16	14	13		13	10	1				
177/7	15/46	1 55 56	F_8	2	13	10			8	1					
15/46	31/28	1 55 56	F_9	2	8	2		1							
31/28	69/7	1 54 55	F_{10}	4	3	5		1	3	1				1	
„	72/42	58 59	F_{10}	4			1		2			1	1		
69/7	81/15	1 55 56	F_{11}	12	17	4	1		3	2				1	
„	81/31	1	F_{11}	6	9	1	1					1			
81/15	62/4	1 54 56	F_{12}	18	9							1			
„	62/18	1 54 55	F_{12}	11	10	1	1		2	3	2	1			2
„	62/40	1 54 55	F_{12}	18	7	2		1	3		2				
81/3	63/2	54 55 58 59	F_{12}	1	5				4			1	1	2	2

TABLE 3

rasy mozaikowej VI
mosaic race VI

lin mozaikowych w liniach potomnych of mosaic plants in the progeny																				Liczba osobników Number of individuals
1 54 57	1 54 55 57 58	1 54 55 58 59	1 54 55 56 59 60	1 54 55 56 59 60 61	57 58 54 1	54 55 58 59 1	59 58 56 55 54 1	58 59 60 61 55 1	56 58 59 60	61 60 59 58 56 55	56 60 67 59 61	60 61 67 56	1 57	1 57 58	57 1	57 58 1	58 57 1	57 58 59 1	57 58 59 60 1	58 59 60	
	2									1											15
1	8	2	1	1		5	2							2						1	37
1	6	1			12	16	11	6						2	1	14	2	22	2		96
3	3	1			4						1		1								46
1	6				1	1															27
6	18	2			2	1	4														104
1	8					1															44
2																					15
3	1	3				1						5	1								32
14	7		1			1							22	1							55
2	1											1									44
13	5	1							3				3								43
																					28
1																					34
																					33
			2			4	11							1							34

TABELA 4 — TABLE 4

Częstotliwość występowania poszczególnych typów chimer w liniach F_2 F_3 F_4 krzyżówki Nr 3×Nr 2

Frequency of particular types of chimeras in the F_2 F_3 and F_4 of the cross No. 3×No. 2

Typ chimery The type of chimera	1+18	1+43	26+27	1+44	1+55	1+56	27+44	43+44	55+56	1+8	1+30	26+28	1+58	1+29	43+28	44+28	27+28	57+58
linia F_4 74/3					2	2			1				2					
linia F_4 74/4													1					3
linia F_3 39/6	1		7				1	2				16					6	
linia F_2		1	1	1				1		1	1	5		1	2	1	2	

Typ chimery The type of chimera	28+30	30+31	26+32	1+59	27+32	57+59	8+32	29+32	43+32	54+59	30+32	29+28	31+32	44+32	28+32	58+59	26+34	1+61
linia F_4 74/3				1														1
linia F_4 74/4						1				1						3		
linia F_3 39/6	1		9		6				3						15	2		
linia F_2		1	5				1	1			2	1	1	2	9		1	

Typ chimery The type of chimera	8+47	29+47	45+32	27+34	44+34	44+48	45+34	28+34	58+60	58+61	32+34	45+48	32+35	56+61	48+34	48+35	34+35	48+49
linia F_4 74/3																		
linia F_4 74/4									1	4				1				
linia F_3 39/6				1				2	1		7		1			3	1	
linia F_2	1	1	1		1	1	1	4			7	2	1		1			4

TABELA 5 — TABLE 5

Częstotliwość występowania poszczególnych typów chimer z mozaiką plamistą fioletową na tle cielistym w liniach F_2 i F_3 krzyżówki nr 3 × nr 2

Frequency of particular types of chimeras with dotted violet mosaic on a „Pale écru" background in the F_2 and F_3 lines of the cross No. 3 × No. 2

Typ chimery The type of chimera	26+27	26+28	27+28	26+32	27+32	28+32	26+34	27+34	28+34	32+34	32+35	34+35
Liczba chimer Number of chimeras	8	21	8	14	6	24	1	1	6	14	2	1

TABELA 6 — TABLE 6

Częstotliwość występowania chimer (z wyłączeniem mozaiki kreskowej) w poszczególnych grupach, ułożonych na podstawie różnic między stopniami, graniczących ze sobą mozaik w liniach F_2, F_3 i F_4 krzyżówki nr 3 × nr 2

Frequency of all types of chimeras (except chimeras with streaky mosaic) tabulated according to the differences in the number of grades between the component parts in the F_2, F_3 and F_4 lines of the cross No. 3 × No. 2

Grupy The groups	A różnica 5 stopni difference of 5 degrees	B różnica 4 stopni difference of 4 degrees	C różnica 3 stopni difference of 3 degrees	D różnica 2 stopni difference of 2 degrees	E różnica 1 stopnia difference of 1 degree
Częstotliwość Frequency	1	1	20	45	70

TABELA 7 — TABLE 7

Częstotliwość występowania chimer z mozaiką plamistą fioletową na tle cielistym w poszczególnych grupach, ułożonych na podstawie różnic między stopniami graniczących ze sobą mozaik, w liniach F_2, i F_3 krzyżówki nr 3 × nr 2

Frequency of types of chimeras with violet dotted mosaic on a „Pale écru" background, tabulated according to the differences in the number of grades between the component parts in the F_2 and F_3 lines of the cross No. 3 × No. 2

Grupy The groups	A różnica 5 stopni difference of 5 degrees	B różnica 4 stopni difference of 4 degrees	C różnica 3 stopni difference of 3 degrees	D różnica 2 stopni difference of 2 degrees	E różnica 1 stopnia difference of 1 degree
Częstotliwość Frequency		1	15	35	55

nym wystąpiła tylko jednak chimera tego typu. Grupa B obejmowała chimery wykazujące różnice 4 stopni. Obserwowano tylko jeden taki przypadek. Grupa C składała się z typów różniących się między sobą o 3 stopnie. Częstotliwość dla tej grupy wynosiła 20. Grupa D, w której różnice między typami mozaiki wynosiły 2 stopnie, składała się z 45 strąków. Grupa E, w której typy mozaiki różniły się tylko o jeden stopień była najliczniejsza, obejmowała 70 strąków. Dane powyższe zestawione są na tabeli 6. Uwzględniano tu różne stopnie mozaiki fioletowej, lila, wiśniowej. Grupa E jest przeszło trzy razy liczniejsza od grupy C. Grupa D jest przeszło 2 razy liczniejsza od grupy C.

Zestawiając w grupy wyłącznie tylko mozaikę fioletową i lila (tab. 7), otrzymujemy stosunki podobne. Najpospolitszym typem będzie tu również grupa E (różnica o 1 stopień) częstotliwość poszczególnych grup przedstawia się następująco: w grupie B = 1, w grupie C = 15, w grupie D = 35, w grupie E = 55.

Z podanych tu danych wynika, że najczęstsze są mutacje somatyczne o jeden stopień w serii mozaik ustalonych, czyli że najczęstsze są drobne zmiany skokowe. Rzadsze są skoki o dwa lub trzy stopnie, a bardzo rzadkie są zmiany kontrastujące o 4 lub 5 stopni.

Selekcja krańcowych form mozaiki w obrębie poszczególnych typów

Jak już było zaznaczone, w F_2 obu krzyżówek wystąpiły nasiona mozaikowe, różniące się barwą, typem i stopniem mozaiki.

Nie przeprowadzono w tej pracy szczegółowej analizy dziedziczenia poszczególnych barw, gdyż dziedziczenie barwy nasion fasoli zostało już opracowane przez wielu autorów. Najbardziej wyczerpujące dane w tej sprawie podał Lamprecht (14, 15, 16, 17). W pracy niniejszej uwzględniono te zagadnienia jedynie w związku z wyselekcjonowaniem szeregu barwnych typów mozaik, nie wykazujących już w potomstwie obecności innych typów barw. Należy zaznaczyć, że w związku z rozszczepieniem barw w F_2 i dalszych pokoleniach pochodzących z roślin nie wykazujących zmienności somatycznej, można było stwierdzić, że barwa cielista jest ustępująca w stosunku do barw pozostałych; barwa piaskowa w stosunku do brązowej, fioletowej, granatowej i czarnej jest również ustępująca; barwa wiśniowa zaś jest ustępująca w stosunku do fioletowej, granatowej i czarnej. Niektóre osobniki F_2 i następnych pokoleń, reprezentujące typy ulegające zmienności somatycznej, wykazywały w potomstwie rozszczepienie w stosunku do barwy i charakteru mozaiki. Tego rodzaju stosunki ilustruje tabela 8 przedstawiająca rozszczepienie w liniach F_3 i F_4 krzyżówki nr 3 × nr 1, np. w potomstwie rośliny matecz-

nej 43/6 z F_2, wykazującej mozaikę lila i fioletową na tle cielistym otrzymano w F_3 rośliny następujące: z mozaiką lila i fioletową na tle cielistym — z mozaiką granatową i brązową na tle piaskowym — z mozaiką piaskową i brązową na tle cielistym i z mozaiką piaskową na tle cielistym.

Podobne rozszczepienia wykazały rośliny mateczne 50/1, 51/4, 42/2 (Fig. 4) inny charakter rozszczepienia wystąpił w potomstwie rośliny 52/1 (Fig. 3), mianowicie nie było tu ani jednej rośliny z mozaiką fioletową na tle cielistym, otrzymano osobniki wykazujące mozaikę plamistą piaskową i brązową na tle cielistym, rośliny z mozaiką szafirową i brązową na tle piaskowym, oraz z mozaiką nalotową niebieską na tle piaskowym, jak również z mozaiką nalotową brunatną i niebieską na tle piaskowym. Niektóre osobniki wyjściowe F_3 wykazały w potomstwie nawet obecność białych nasion (40/14, 15/2, 15/17 i 15/18).

Jak z powyższego wynika, rośliny te były heterozygotami w stosunku do barwy nasion i do typu mozaiki. Na tabeli 10 podane są linie F_4 pochodzące z wysiewu osobników F_3 z mozaiką lila i fioletową, pochodzących z rośliny wyjściowej 42/2 (tabela 8). W potomstwie tych roślin występują jeszcze oprócz typów z mozaiką lila i fioletową osobniki z mozaiką szafirową i brązową na tle piaskowym.

W krzyżówce nr 3 × nr 2 w potomstwie osobników mozaikowych z F_2 otrzymywano rośliny zarówno mozaikowe i jednolicie zabarwione, które się utrzymywały w dalszych pokoleniach jako jednolite: tego rodzaju wyjściowe rośliny z F_2 zbliżone były swym charakterem do roślin F_1.

W F_2 najliczniej były reprezentowane rośliny z mozaiką fioletową lub granatową na tle cielistym, nieco mniej liczne były mozaiki złożone z większej ilości typów barwnych na roślinie np. fioletowa, granatowa, czarna i piaskowa mozaika na tle cielistym; stosunkowo rzadko występowały osobniki z mozaiką piaskową i zaledwie kilka osobników miało mozaikę wiśniową na tle cielistym. W dalszych pokoleniach udało się, wybierając do wysiewu rośliny mozaikowe, wyodrębnić linie, które się składały wyłącznie z typów mozaikowych. Na tabeli 2, przedstawiającej linie F_3 i F_4, mamy właśnie tego rodzaju linie, uzyskane w potomstwie wyjściowych roślin oznaczonych numerami 39/6, 22/2, 42/3. W stosunku do występowania w obrębie roślin, wykazujących zmienność somatyczną, różnych typów mozaiki, stwierdzono, że na ogólną liczbę 251 osobników F_2 wystąpiło: 2 rośliny z mozaiką nalotową, 6 z kreskową, 35 z plamistą, 2 z nalotową i plamistą mozaiką jednocześnie i 55 z mozaiką kreskową i plamistą łącznie, czyli że u większości osobników występowało kilka typów mozaiki jednocześnie. Należy podkreślić, że typ mozaiki kreskowej wystąpił jedynie w krzyżówce nr 3 × nr 2, w której wobec tego reprezentowane były wszystkie trzy typy mozaiki.

W krzyżówce nr 3 × nr 1 obserwowano wyłącznie mozaikę plamistą i nalotową. W krzyżówce nr 3 × nr 2 wszystkie trzy typy mozaiki występowały w połączeniu ze wszystkimi barwami tej krzyżówki.

Stosując odpowiednią selekcję, można było z tych linii mozaikowych, które się składały wyłącznie z roślin wykazujących zmienność somatyczną, wyodrębnić rasy mozaikowe, wykazujące tylko mozaikę jednej barwy na tle jaśniejszym. Po zastosowaniu selekcji udało się wyodrębnić linie z mozaiką wyłącznie wiśniową o charakterze plamistym, kreskowym i nalotowym na tle cielistym. Po kilkunastu latach prowadzenia selekcji w obrębie tych linij w kierunku otrzymania wyłącznie typu mozaiki kreskowej udało się w pokoleniu F_{12} wyodrębnić dwie linie (w potomstwie os. 62/4 i 62/40) wykazujące wyłącznie typ mozaiki kreskowej (patrz tab. 3).

W krzyżówce nr 3 × nr 1 prowadzono również przez szereg lat selekcję w kierunku wyodrębnienia linij mozaikowych, wykazujących plamki wyłącznie jednej barwy na tle jaśniejszym. W wyniku takiej selekcji otrzymano w następnych pokoleniach kilka typów mozaikowych linij, które ustaliły się w pewnych określonych granicach. Każdy z tych typów zawierał oczywiście czynnik warunkujący zmienność somatyczną. W obrębie każdego więc typu mozaiki występowała charakterystyczna skala zmienności.

Wyodrębniono ogółem pięć typów ras mozaikowych.

Do typu I zaliczono rośliny wykazujące mozaikę brązową i piaskową typu plamistego na tle cielistym (wzorce 1, 18, 8, 2, 3, 4, 5, tab. 1).

Do typu II należały rośliny z mozaiką plamistą barwy szafirowej na tle piaskowym oraz barwy piaskowej i brązowej na tle cielistym (wzorce 1, 18, 8, 2, 3, 4, 6, 5, 9, 10, 16, 17, tab. 1).

Do typu III zaliczano rośliny z mozaiką plamistą lila i fioletową na tle cielistym (wzorce 1, 26, 27, 28, 32, 34, 35).

Do typu IV należały osobniki z mozaiką nalotową brunatną, szafirowo-brunatną i brązową na tle piaskowym (wzorce 6, 5, 11, 12, 13, 20).

Do typu V zaliczano rośliny z mozaiką nalotową szafirową na tle piaskowym (wzorce 6, 11, 12, 13, 14, 15).

Jeżeli uwzględnimy jeszcze linie mozaikowe złożone z osobników, posiadających wiśniową mozaikę wszystkich trzech typów, kreskową, plamistą i nalotową na tle cielistym, to będziemy mieli typ VI rasy mozaikowej, wyodrębniony z krzyżówki nr 3 × nr 2 (wzorce 1, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 67).

Początkowo prowadzona była selekcja w kierunku wyodrębnienia poszczególnych ras mozaikowych (I, II itd.). Jako osobniki wyjściowe do tego rodzaju selekcji posłużyły: roślina F_2 oznaczona nr 42/2, z której wyodrębniono typy I, II i III wyżej opisanych ras mozaikowych; w obrę-

TABELA 8 — TABLE 8

Linie mozaikowe F_3 i F_4 wyłonione z krzyżówki nr 3 × nr 1
F_3 and F_4 lines derived from the cross No. 3 × No. 1

Nr osobnika wyjściowego No. of parental plant	Wzorzec osobnika wyjściowego Parental plants formula	Pokolenie Generation	Wzorce roślin mozaikowych w liniach potomnych The formulae of mosaic plants in the progeny																																							Liczba roślin Number pf plants
			białe white	1	1 18	18 1	1 18 8	8 18	8	1 18 2	1 8 2 6	18 6 4 3 8	6	6 5	5	1 8 2 3 4	1 8 3 4 5	6 11	5 11	6 5 11	6 5 11 12	6 11 12 14	5 11 12 14	5 20 12 14	6 11 12	11 5	20 5	20 11	6 5 10 9 18 17	1 2 3 5 9 10 12 14	11 12 13 14	12 13 14	13 14	1 27	1 27 28	1 27 28 32	27 28	28 32	32 34	27 28 32 35 1	35	
41/32	18 8	F_3		3	2	1	1	1	10																																	18
42/4	8 18 2	F_3			1	3	1	4	6	2	1																															18
40/14	5 20	F_3	5									1			3			1	5							3	1	2														21
15/2	5	F_4	8										3					19	1					2																		33
15/13	20 11	F_1											4	13						44	10	2																				168
15/17	5	F_4	26										1	35						33	1																					96
15/18	5	F_4	52										56	43						40	1																					192
43/6	1 27 28 32	F_3					1						1			2	1											1					3	2	1				1		13
50/1	1 8 29 33	F_3		1			8						2			2	1											1					3	2			2				22
51/4	1 2 8 28 32	F_3		5			6						1			3												1					2								18
42/2	27 34 1 32 9 10 29 6 28	F_3		2									2															4					1	7	7	3	10	7		1	44
52/1	5 1 4 6 14 20 11 15 2	F_3					3				1		9					3		2		3	8	5	6	1		3	6	8	10	1	3								72

bie tego — ostatniego typu prowadzona była selekcja przez 17 pokoleń (roślina ta przedstawiona jest schematycznie z uwzględnieniem rozmieszczenia poszczególnych typów barw i mozaiki na Fig. 4) oraz roślina F_2, oznaczona nr 52/1 (patrz fig. 3), z której wyodrębniono rasy mozaikowe typu V i IV. Tabela 8 przedstawia linie F_2, uzyskane w potomstwie tych osobników. Jak widzimy w liniach F_3 otrzymano osobniki należące do różnych typów ras mozaikowych, np. w potomstwie rośliny 42/2 występowały typy III i II, w potomstwie rośliny 52/1 typy I, II, IV i V.

Na tabeli 9 ilustrującej zachowanie się potomstwa poszczególnych typów nasion wysianych oddzielnie w celu ustalenia zależności między zmiennością somatyczną a generatywną, przedstawione są dalsze pokolenia, które wyodrębniono w potomstwie osobnika wyjściowego F_2 = 42/2 (są to linie F_4 i F_5).

Tabela 11 przedstawia nam selekcję w obrębie rasy mozaikowej typu I, wyodrębnionej w potomstwie osobników F_4 otrzymanych z wyjściowych osobników linii $54/C_2$ (patrz tab. 10). Są to linie F_5 = 73/11, 72/13. Na tabeli 11 uwzględniono w trzeciej rubryce numery wzorców nasion osobnika wyjściowego określonych podług klucza (tab. 1) w rubryce czwartej oznaczono pokolenie danej linii, w rubryce drugiej podany jest nr osobnika wyjściowego, a w rubryce pierwszej podany jest nr osobnika wyjściowego z pokolenia poprzedniego, tzn., jeżeli badana linia stanowi F_6, to osobnik wyjściowy należy do F_5, a osobnik wyjściowy z roku poprzedniego należy do F_4. W ten sposób można łatwo prześledzić pochodzenie poszczególnych linii. Z tabeli 11 widzimy, że aż do pokolenia F_{10} występowały w tych liniach osobniki z wyższym stopniem mozaiki i nawet osobniki z mozaiką brązową. Dopiero w pokoleniu F_{12} udało się wyodrębnić linie bez mozaiki brązowej. Linia 11/22 wykazała najniższy stopień mozaiki. Drogą selekcji udało się do pewnego stopnia osiągnąć zwężenie skali zmienności typów mozaikowych, lecz nie udało się otrzymać linij, w których wszystkie osobniki posiadałyby nasiona jednolite cieliste.

W potomstwie rośliny 42/2 z F_2 wyodrębniono ponadto rasę mozaikową typu II. Osobnik $54C_2$ z F_3 (patrz tab. 10) wykazywał w potomstwie obecność osobników mozaikowych, należących do typu III i II i dopiero w pokoleniu F_5, wybierając do wysiewu osobniki wyjściowe 77/3 i 78/6 (tab. 12) otrzymano linie, nie posiadające już roślin typu III.

Z tabeli 12 widać, że linie mozaikowe typu II nie wykazywały aż do F_{10} włącznie odchylenia w kierunku innego typu mozaiki.

W potomstwie rośliny 42/2 z F_2 wyodrębniono jeszcze III typ ras mozaikowych: z mozaiką lila i fioletową na tle cielistym, lecz o tej selekcji będzie mowa dalej. W potomstwie rośliny wyjściowej 52/1 z F_2 otrzymano

TABELA 9 —
Wyniki selekcji somatycznej w obrębie
The results of the somatic selection

Nr osobnika wyjściowego No. of parental plant	Wzorzec osobnika wyjściowego Parental plants formula	Pokolenie Generation	Wzorce roślin mozaikowych The formulae of mosaic													
			1	1 18	18 1	6	1 8	1 2 3 8	2 3 4 8	18 6 5 10 9 17	1 26	1 27	1 27 28	1 27 28 32	27 1
54_{c2}	28 29 32 34 27	F_4	1 1			1		1		3 3 1 1		3 2			
54_{d2}	28 27 32 34	F_4	1 1	1 2 1	1 1	2 3 1	3 1 1 1			1 6 2 1		1 1	3	2 2	
72/11	35 34	F_5	4 1			1	2 1	5 1					1		
73/11	1 27	F_5	5 9	1	1						5	4 2	1		1
72/15	28 27	F_5							1			1	2		
82_{a1}	32 28 27 26 34 1	F_5	1 1 1	1 2 2 1 1	4 4 1		4 1 3 2 4			1		1 2	1 1 2 1	4 2 2 3 2	
82_{b}	28 1 29 27 32	F_5	2 1 2 3		2 1		5 1 1	1			1 1	1 2 1 1	1 1 2 1	4 4 2 1	
82_{c1}	28 1 26 27 29 32	F_5	2 2 2 1 1	1 1 1 2			2 1 1 1 1 3						4 1 2 1	1 2 1 1	
62/6	34 35	F_9													
70/3	34 32 28 1	F_{10}													

TABLE 9
osobników z krzyżówki nr 3 × nr 1
within plants of the cross No. 3 × No. 1

w liniach potomnych
plants in the progeny

28 27 1	27 28	27	28	27 28 32 1	27 28 32	28 32	27 28 32 34 1	27 28 32 35 1	28 32 34	28 32 35	27 28 32 34 35	34 32 28 27	32 34	32 34 35	35 34 32	35 34	35
1 2 3 1	3 1 2		1	 1 1	1 1	1 3 2 1	1		2 1 1	1 1 1	1		1 1 1	1	4 1 4	3 2	1 2
2 1	1			5 2	1		2		2								
1						2			2	1				5 5	2	4	2 1
8 1	8 1	1	1	8 3	4 4	4								1			
		1	1	4 2 1		1 1	 1	2 1	1 1	1 1			2				
				1	1		3 2 2 2	2		1							
1				1 2		1	2 3 1 1 1	1	1 1								
									8	2 2		1	3 1	10 1	3	4	
1 1 1				7 3 8 2	11 4 3	1	6 4 3	1	9 5	2 1 1	5 2	15 10 5	4 1 1	10 4 2	1 1	1	

TABELA 10 — TABLE 10

Linie mozaikowe F_4 wyodrębnione w potomstwie osobnika 42/2 z F_2 krzyżówki nr 3 × nr 1
F_4 mosaic lines derived from the F_2 plant 42/2 of the cross No. 3 × No. 1

Nr osobnika wyjściowego No. of parental plant	Wzorzec osobnika wyjściowego Parental plants formula	Wzorce roślin mozaikowych w liniach potomnych The formulae of mosaic plants in the progeny lines																								Liczba osobników Number of individualis
		1	6	1 18	18 8	1 18 2 3 8	1 18 6 5 10 9 17	1 27	1 27 28	1 27 28 32	28 27 1	28	27 28	27 28 32 1	27 28 32 34 1	27 28 32	28 32	28 32 34	32 34	28 32 35	27 28 32 34 35	32 34 35	34 35	35 34	35	
54_{b_1}	1	1		14	3			2																		20
54_{c_1}	35		1				1			3									3			1	1		1	11
54_{c_2}	28+29+32+ +34+27	2	1			1	8	5			7	1	6	2	1	2	7	4	3	3	1	1	9	5	3	72
54_{d_2}	28+27+ +32+34	2	6	4	2	6	10	2	3	4	3		1	7	2	1		2								55

TABELA 11 — TABLE 11

Selekcja w obrębie rasy mozaikowej I wyodrębnionej w potomstwie osobnika 54_{c_2} z krzyżówki nr 3 × nr 1

Selection in the mosaic race I derived from the plant 54_{c_2} of the cross No. 3 × No. 1

Nr osobnika wyjściowego z pokolenia poprzedniego No. of the grand parental plant	Nr osobnika wyjściowego No. of the parental plant	Wzorzec osobnika wyjściowego Parental plants formula	Pokolenie Generation	Wzorce roślin mozaikowych w liniach potomnych The formulae of mosaic plants in the progeny lines										Liczba osobników Number of individualis
				1	1 18	1 18 8	1 8	18 1	1 8 2	1 8 2 3	8 1	8 2 1	2 8 1	
73/11	53/1	1	F_6	3			6		2		4			15
72/13	22/37	„	„	2	20		3		3	1				29
22/37	3/1	„	F_7	5										5
„	3/10	„	„	5	14		1							20
„	3/19	1 18 2	„	1	23				1			1		26
3/1	56/4	1	F_8	14	12		3		3					32
3/10	57/1	„	„	1	3				1					5
„	57/3	„	„	1	34		3			3				41
„	57/4	„	„	2	25		6			2				35
56/4	87/20	1	F_9	3	7	8	2							20
57/3	89/24	„	„	7	20	7	1							35
57/4	90/a	1 18	„		6	12	5		1			1		25
87/20	10/19	1	F_{10}	4	13	2								19
„	10/16	„	„	4	35	30	3							72
89/24	11/1	„	„	3	12	1								16
11/1	165/9	1	F_{11}	27	16									43
„	165/12	„	„	54	42	2								98
„	165/15	„	„	33	11	2	1							47
10/19	166/2	„	„	18	5	1								24
„	166/9	„	„	22	1	1								24
166/2	4/13	„	F_{12}	4	13	14	4							35
	4/17	„	„	16	12	15	1	1						45
	4/24	„	„	9	7	10	1							27
166 9	5 9	„	„	6	7	12	2							27
4/24	11/22	„	F_{13}	14	8									22
5/9	12/17	„	„	2	5	17	7							31
11/22	65/7	1	F_{14}	3	2									5

TABELA 12 — TABLE 12

Linie mozaikowe rasy II wyodrębnione w potomstwie osobników 54_{c2} i 54_{d2} z krzyżówki nr 3 × nr 1
Lines of the mosaic race II derived from the plants 54_{c2} and 54_{d2} of the cross No. 3 × No. 1

Nr osobnika wyjściowego z pokolenia poprzedniego No. of the grand parental plant	Nr osobnika wyjściowego No. of the parental plant	Wzorzec osobnika wyjściowego Parental plants formula	Pokolenie Generation	Wzorce roślin mozaikowych w liniach potomnych The formulae of mosaic plants in the progeny lines																						Liczba osobników Number of individuals
				18 1	1 18 8	1 6 8 18	1 8	6 18 8	1 6 8 4 5	6 5	5	1 18 8 6 16	5 16 8	8 3 6 16 17	6 8 16 10 9 5	6 5 10 9	5 6 10 9	1 6 8 16 17	16 5	10 9 16 5 6	10 5 9	9 5	16 17 8 6	17 16	10 9	
54_{c_2}	77/3	5 9 16	F_5				1	1	1		3		5				14		7		8	5	1		4	50
54_{d_2}	78/6	8 1	,,	1		1	3		2			3		1				10					1		1	23
77/3	48/1	5	F_6							1	6		4						3		1					15
77/3	48/22	5	F_6																3		2					5
78/6	54/8	8	,,												1	1		1			4	1	3			11
48/1	53/2	5	F_7							3							5									8
52/22	7/7	6	F_8					1				2		1		2		1								7
,,	7/10	6	,,												1			2	1				3	3		10
62/5	68/3	8 16	F_{10}			2			4			39			62	28	3	1			2					141
,,	68/6	16 18 17 10	,,		2	3				1		34			90	55	18			2			2			207

rasę mozaikową typu IV, wykazującą mozaikę nalotową brunatnej barwy i brudnoniebieskiej na tle piaskowym.

Tabela 17 ilustruje nam przebieg selekcji rasy typu IV utrzymującej się w granicach charakterystycznych dla niej.

W potomstwie tegoż osobnika wyjściowego 52/1 otrzymano ponadto rasę mozaikową typu V, wykazującą mozaikę nalotową barwy szafirowej na tle piaskowym. Na tabeli 18 uwidoczniona jest selekcja w kierunku wyodrębnienia z tego materiału wyjściowego linii mozaikowych wyłącznie typu V.

Jak widzimy w potomstwie osobników $50a_{11}$, $50a_{8}$, $50a_{2}$ i $50h_{5}$ otrzymano w F_4 obok roślin typu V (rubryka 8) rośliny typu IV (rubr. 7) i typu II (rubr. 5 i 6).

Mimo że do dalszej selekcji wybierano nadal osobniki należące do typu V, dopiero w F_7 udało się otrzymać potomstwo, utrzymujące się w granicach tej rasy (linie 44/14 i 46/16).

Na tabelach 19 i 21 przedstawiona jest dalsza selekcja w obrębie tego typu, prowadzona w kierunku zwiększenia liczby osobników skrajnych z dużą ilością barwika szafirowego. Począwszy od linii F_{11} nie obserwowano pojawienia się osobników, wykazujących w swym składzie przewagi nasion piaskowych. Jeśli chodzi o wyodrębnienie linij, wykazujących wyłącznie rośliny o nasionach szafirowych — to tego rodzaju wyników nie udało się osiągnąć.

Z kolei będzie omówiona selekcja linij mozaikowych rasy typu III. Początkowo przez pierwsze 10 pokoleń, czyli do F_{10} włącznie, prowadzona była selekcja w kierunku wyodrębnienia rasy mozaikowej typu III.

W większości przypadków selekcjonowane osobniki ulegały rozszczepieniu, dając w potomstwie rośliny o nasionach z fioletową mozaiką i lila na tle cielistym, o nasionach z mozaiką granatową na tle cielistym i piaskowym i inne. (patrz tab. 8, 10 i 13). Mimo wybierania do selekcji osobników wykazujących typ III rasy mozaikowej, otrzymywano niejednokrotnie rozszczepienie na typy III i II. Najbardziej zadziwiającym był fakt, że wybierając do selekcji osobniki o nasionach jednolitej barwy ciemnofioletowej (nr 35 tab. 1) otrzymywano w liniach potomnych rozszczepienie na typy III i II. Nasunęło to przypuszczenie, że wyjściowe osobniki o jednolitych fioletowych nasionach były heterozygotami w stosunku do tych dwóch typów mozaiki: np. osobniki wyjściowe 7/1, 7/19 z F_7 (tab. 13). Tego rodzaju charakter wykazywały również osobniki wyjściowe 63/2, 63/3 z linii F_8 oraz osobniki 66/2, 66/4, 66/5, 67/4, 68/1, 68/8 z F_9 (tabl. 14). Należy przy tym podkreślić, że linie powyższe wykazywały znaczną ilość osobników jednolitych o ciemnofioletowych nasionach. Obok tych linii „heterozygotycznych" występowały w potomstwie osobników o nasio-

TABELA 13

Linie mozaikowe wyodrębnione w potomstwie
Mosaic lines derived in the progeny of the

Nr osobnika wyjściowego z pokolenia poprzedniego No. of the grand parental plant	Nr osobnika wyjściowego No. of the parental plant.	Wzorzec osobnika wyjściowego Parental plants formula.	Pokolenie Generation.	Wzorce roślin The formulae of											
				1	1 18	18 1	6	1 8	1 2 3 8	2 3 4 8	18 6 5 10 9 17	1 26	1 27	1 27 28	1 27 28 32
54_{d2}	82_{a1}	32 28 27 26 34 1	F_5	3	7	9		14			1		3	5	13
54_{c2}	73/11	1 27	F_5	14	1	1						5	6	1	
„	72/14	34	„	2				2	5		1				
„	72/15	28 27	„							1			1	2	
„	72/11	35 34	„	5			1	3	6					1	
„	72/13	32 34	„	3	1	1		2							
82_{a1}	26/27	28	F_6									3	2	2	2
72/15	24/31	28 32	„									4	1	12	
72/13	22/23	32 34	„									1		2	
72/11	47/2	35	F_6	2					3						
„	47/1	35	„	2				4	3	1					
„	46/1	35	„	2				1	2						
46/1	50/8	34 35	F_7	1				1				2			
47/2	52/22	35	„				5	2		4					
52/22	7/1	35	F_8	1	1						1				
„	7/2	35	„								1				
„	7/19	35	„		1		4	1	1		2				

TABLE 13

osobników $54c_2$ i $54d_2$ z krzyżówki Nr 3 x Nr. 1
plants $54c_2$ and $54d_2$ of the cross No. 3 x No. 1

mozaikowych w liniach potomnych mosaic plants in the progeny lines																		Liczba osobników Number of individuals
27 1	28 27 1	27 28	27	28	27 28 32 1	27 28 32	28 32	27 28 32 34 1	27 28 32 34 35 1	28 32 34	28 32 35	27 28 32 34 35	34 32 28 27	32 34	32 34 35	35 34 32	35 34	35	
			1	1	7		2	1	3	2	2			2					76
1																			29
1	1			1				1		1		1	1	1	1	3	13	3	38
	9	9	1	1	11	8	4								1				48
	1						2			2	1				10	2	4	3	41
	2					2	1		1	2		1	4	1		2	7		30
1	2	1		1															14
	2	2	3					1											25
3	6	23	6	3	1	8	2			1			1		1				58
										2			3	2	2	1	13	3	31
		2			1		2		4	1		1	2		3	4	2		32
											2	1	1		1		4		14
	1	1		1			1	1		1	3	1	2	3	1	1	3		24
															1		1	17	30
																1		7	11
																		4	5
																	3	22	34

TABELA 14

Selekcja rasy mozaikowej III z potomstwa osob-
Lines of the race III isolated in the progeny of the

Nr osobnika wyjściowego z pokolenia poprzedniego No. of the grand parental plant	Nr osobnika wyjściowego No. of the parental plant	Wzorzec osobnika wyjściowego Parental plants formula	Pokolenie Generation	Wzorce The formu-					
				1 18	18 1	6	1 8	1 2 3 8	2 3 4 8
7/1	62/1	35	F_9						1
„	62/2	35	„						
„	62/6	34 35	„						
7/2	63/2	35	„						1
„	63/3	35	„						2
„	63/1	35	„						
7/19	64/30	35	F_{10}				2		
62/2	66/2	35	„			5	16		
„	66/4	35	„	1			11		
„	66/5	35	„				2		
„	66/1	35	„						
„	66/3	35	„						
62/3	67/4	35	„				5		
„	67/1	35	„						
„	67/2	35	„						
„	67/3	35	„						
„	67/5	35	„						
62/5	68/1	35	„				1		
„	68/2	35	„				11		
„	68/4	35	„	1			5		
„	68/5	35	„		1		11		
„	68/8	35	„					10	
„	68/7	35	„						

— TABLE 14

ników 54_{c2} i 54_{d2} z krzyżówki nr 3 × nr 1
plants 54_{c2} and 54_{d2} of the cross No. 3 × No. 1

roślin mozaikowych w liniach potomnych lae of mosaic plants in the progeny lines													Liczba osobników Number of individuals
18 6 5 10 9 17	27 28 32	27 28 32 34 1	27 28 32 34 35 1	28 32 34	28 32 35	27 28 32 34 35	34 32 28 27	32 34	32 34 35	35 34 32	35 34	35	
7												9	17
1												5	6
				2			11	4	11	3	4		35
4												21	26
13												43	58
	1	3	3	3		3	8	7	11	4	2		45
7		1	1		1			1	3	1	2	12	31
7												66	94
21												81	114
12												37	51
								1		1	27	68	97
									1	6	22	51	80
26												70	101
							4		9	12	39	53	117
									1	10	20	67	98
							6		4	7	31	47	95
							1			5	39	54	99
25												71	97
14										2	3	54	84
16										1	20	45	88
14											6	68	100
19												68	97
							1				22	21	44

nach ciemnofioletowych (nr 35, tab. 1) linie 63/1, 67/1 i 68/7 (tab. 14) stanowiące wyłącznie III typ ras mozaikowych.

W celu dokładniejszego zanalizowania tego rodzaju stosunków wysiano wszystkie rośliny o nasionach jednolitych fioletowych z linii 66/5 (tab. 14).

Tabela 15 przedstawia nam 37 linij potomnych F_{11}, powstałych z wysiewu roślin o nasionach fioletowych linii 66/5. Jak wiadomo, linie typu II utrzymują się w „typie", zachowując swój specyficzny charakter zmienności somatycznej (patrz linie F_{10} = 68/3, 68/6, na tab. 12). Na ogólną liczbę 51 roślin, otrzymanych w potomstwie linii 66/5 (tab. 14), 14 osobników wykazujących zmienność somatyczną, charakterystyczną dla typu II, wydało w potomstwie linie utrzymujące się w granicach charakterystycznych dla rasy typu II.

Z przedstawionych na tabeli 15 danych, ilustrujących zachowanie się potomstwa roślin o nasionach jednolitych fioletowych, widać, że tylko 11 linii stanowiło typ III rasy mozaikowej (linie 5/1, 5/5, 5/8, 5/13, 5/19, 5/20, 5/23, 5/37, 5/38, 5/46, 5/51). Pozostałe — 26 linii — były „heterozygotami" w stosunku do typów II i III. Reasumując wyniki, stwierdzamy, że na 14 linii typu II było 26 linii „heterozygotycznych" i 11 linii należących do typu III.

W związku z zaobserwowanym zjawiskiem rozszczepiania się osobników ciemnofioletowych (35) na rasy mozaikowe typu II i III nasunęło się pytanie, czy przy skrzyżowaniu skrajnej formy o największej ilości barwika rasy typu III z osobnikiem skrajnym innego typu ras mozaikowych, już ustalonego, np. rasy V — otrzyma się w F_1 rośliny również o nasionach jednolicie zabarwionych i czy w F_2 takiej krzyżówki wystąpi rozszczepienie na typy wyjściowych ras mozaikowych?

W celu rozwiązania tego zagadnienia wykonano krzyżówkę między formami skrajnymi ras III i V. Rośliny F_1, powstałe w wyniku tej krzyżówki, posiadały charakter następujący: na ogólną liczbę 6 roślin F_1 — 3 osobniki miały nasiona barwy ciemnofioletowej (35), wyłącznie; 2 osobniki posiadały w przewadze nasiona jednolite ciemnofioletowe (35) i zaledwie parę nasion z gęstą mozaiką plamistą (34); 1 roślina wykazała obok przeważającej liczby ciemnofioletowych (35) nieznaczną ilość nasion z b. gęstą mozaiką plamistą (34) i mozaiką plamistą fioletową (32).

Jak to widać z danych uwidocznionych na tabeli 24, przedstawiającej F_2 tej krzyżówki otrzymano w wyniku rozszczepienia przewagę roślin o nasionach jednolicie zabarwionych (35). Rośliny tego typu reprezentują osobniki „heterozygotyczne", które w następnym pokoleniu uległy rozszczepieniu, charakterystycznemu dla F_2. Obok tych typów wystąpiły rośliny z mozaiką fioletową i lila na tle cielistym i obie te grupy roślin składały się z 250 osobników (161 + 89). Stosunkowo mniej licznie

TABELA 15 — TABLE 15

Linie F_{11} pochodzące z wysiewu osobników o nasionach czarno-fioletowych z linii 66/5 rozszczepiającej się na osobniki czarnofioletowe oraz osobniki mozaikowe rasy II (z krzyżówki nr 3 × nr 1)

F_{11} lines, derived from the self-violet plants of the line 66/5 showing segregation into plants of races II and III (cross No. 3 × No. 1)

Nr osobnika wyjściowego No. of the parental plant	Wzorce roślin mozaikowych w liniach potomnych The formulae of mosaic plants in the progeny lines														Liczba osobników Number of individuals
	1 18	18 1	6	1 8	1 2 3 8	2 3 4 8	18 6 5 10 9 17	27 28 32 34 35 1	28 32 34	34 32 28 27	32 34 35	35 34 32	35 34	35	
5/1											5		13	29	47
5 2			1				5							43	49
5/4				2	3		5							33	43
5 5								1	1	4	16	5	12	8	47
5/6			1	2	5		6							34	48
5/7							13							37	50
5/8											1	1	13	34	49
5/9	1			1	3		11							36	52
5/12			1	4	1		10							35	51
5/13											1		18	19	38
5/16	1			2	2		11							32	48
5/18				2			13							39	54
5/19											5	1	24	23	53
5/20									1	3	14	5	18	7	48
5/21				1			10							35	46
5/23											1	2	23	15	41
5/25							12							38	50
5/26							12							32	44
5/27				1			9						1	39	50
5/28				1			19							31	51
5/31							13							30	43
5/33				1			11							36	48
5/34							11							33	44
5/37											5	6	24	9	44
5/38											3	5	16	14	38
5/39	1			1			6							30	38
5/40			1	2			12							30	45
5/41				2	1		5							36	44
5/42			1				6							34	41
5/43			1	2			7							28	38
5/44	2						5							30	37
5/45	1			1			10							33	45
5/46											1		14	26	41
5/47				1	2		12							33	48
5/48			2	1	1		10							31	45
5/50			1				9							35	45
5/51											1		14	26	41

w liczbie 80, wystąpiły rośliny należące do rasy mozaikowej typu V, ponadto otrzymano jeszcze niewiele osobników (18 roślin), należących do rasy mozaikowej typu II, z mozaiką plamistą szafirową na tle piaskowym. Jeśli złączymy w jedną grupę osobniki typu V i typu II, to otrzymamy razem 98 roślin. Jak widzimy występuje tu znaczna przewaga roślin typu III (250) nad pozostałymi typami. Zachowanie się F_2 wyżej opisanej krzyżówki jest uderzająco podobne do rozszczepień występujących w potomstwie osobników linii 66/5 (patrz tab. 14 i 15).

Z powyższego wynika, że w materiale naszym występuje zjawisko „panowania" jednych typów ras mozaikowych nad innymi typami, a więc rasa III jest panująca w stosunku do ras II i V. Dlaczego jednak osobniki F_1 tej krzyżówki nie wykazywały równie szerokiej skali zmienności somatycznej, jaka charakteryzowała mieszańce F_1, otrzymane ze skrzyżowania odmiany nr 3 z szeregiem innych odmian fasoli — pozostaje niewyjaśnione. Można jedynie przypuszczać, że przy wybieraniu do krzyżowania z ras III i V osobników skrajnych, o zwężonej skali zmienności somatycznej — otrzymujemy w F_1 również słabiej wyrażoną zmienność.

Z kolei przejdziemy do selekcji rasy mozaikowej typu III, która uwidoczniona jest na tabeli 16.

Bliższe dane o liniach, z których wyjściowe osobniki pochodziły, znajdują się na tabeli 14 (patrz linie 62/6, 63/1, 66/1, 67/2 i 68/7). Powyższą rasę mozaikową opracowano dokładniej, przy zastosowaniu bardziej precyzyjnego miernika na oznaczanie gęstości mozaiki, tzw. „stopnia intensywności" (przy pomocy tej metody opracowano rasę typu III począwszy od F_{10}). Na tabeli 16 podany jest w 3 rubryce stopień intensywności osobnika wyjściowego, w 4 rubryce pokolenie linii, następnie podana jest skala zmienności obejmująca stopień zagęszczenia barwika fioletowego, względnie lila na tle cielistym, wyrażony w stopniach intensywności. w ostatniej rubryce uwzględniono wartość średniego stopnia intensywności, obliczonego dla całej linii (średnia arytmetyczna).

Początkowo przez pierwsze 10 pokoleń (do F_{10} włącznie) prowadzona była selekcja w kierunku wyodrębnienia rasy mozaikowej typu III o nasionach z mozaiką plamistą lila lub fioletową na tle cielistym. Wszystkie linie, przedstawione na tabeli 16 posiadają charakter typowy dla rasy mozaikowej tego typu. Można uważać, że od F_{10} rasa ta się ustaliła w charakterystycznych dla niej granicach zmienności, bowiem linie F_{10} wykazywały obecność wyłącznie barwika fioletowego, występującego w postaci mozaiki plamistej na tle cielistym. W liniach tych pojawiły się przeważnie typy mozaiki o małej ilości barwika (linia 63/22, tab. 16), lecz wystąpiły też linie, wykazujące przeciętnie wyższy stopień intensywności (l. 63/12 i 63/9, tab. 16). pojawiły się w nich nawet osobniki skrajne o nasionach fioletowych jednolicie zabarwionych.

TABELA 16

Selekcja w obrębie rasy mozaikowej III w kie-
Selection in the mosaic race III in the direc-

Nr osobnika wyjściowego z pokolenia poprzedniego No. of the grand parental plant	Nr osobnika wyjściowego No. of the parental plant	Stopień intensywności osobnika wyjściowego Intensity grade of the parental plant	Pokolenie Generation	Stopień intensywności roślin Intensity grade of										
				0	13	38	63	88	113	138	163	188	213	238
62/6	63/12	588	F_{10}											
„	63/9	589	„											
„	63/22	339	„				1				1		1	5
63/1	70/2	565	„											
„	70/3	426	„										3	20
66/1	1/40	413	F_{11}			1			1				6	5
„	1 5	563	„									1	1	2
63/22	35/9	63	„	5	19	6	2		1	1				
70/3	24/67	209	„	3	22	4	19		7	8		2	4	6
„	25/14	210	„	2	24	1	9	1	5	1			1	3
„	27/2	213	„	1	3		3	2	10	6	1		3	9
1/5	76/29	213	F_{12}		1			3	23	9			7	11
„	76/60	188	„	1				7	14	13			1	8
1/40	75/19	113	„		1			54	20	4				
35/9	71/9	0	„	3	9	2	2	8						
„	71/11	0	„	2	31	3	1	9						
„	71/19	0	„	2	24	3		11	4					
„	71/20	0	„	1	14			10	1					
71/19	15/26	0	F_{13}	1	5	11	1	6						
	15/27	0	„		1	2		9						
71/20	16/5	0	„	2	12	13	5	5						
76/60	42/27	0	„				1	2	5	1				
16/5	171/8	0	F_{14}	17	77	3	1							
15/26	176/8	0	„	3	93	23	5							
171/8	8/37	0	F_{15}		3	1	3	9	1	1	1	1		
„	8/43	0	„		2	3	7	2	2	1	1			
176/8	9/8	0	„	3	2	8	2	7	1	3	1			
9/8	25/25	0	F_{16}		6	26	31	13						

— TABLE 16
runku krańca o nasionach jednolitych cielistych
tion of the extreme type of Pale écru colour

mozaikowych w liniach potomnych plants in the progeny lines															Liczba osobników w linii Number of individuals	Średni stopień intensywności linii Mean value of the intensity grade
263	288	313	338	363	388	413	438	463	488	513	538	563	588	600		
		1	2	5							8	6	7	15	44	536,41
	1	5	3	2	6	6				8	20	30	15	12	108	520,12
3	11	8	3		2	3					5	4			47	341,72
	3	4	5	3	21	2				6	10	9	9		72	453,97
13	19	32	13	1	10	4		6		2	10	3			136	334,32
3	36	9	3	2	10	1									77	293,85
	6	7	2	10	11	1		3	4	5	10	9	5	1	78	431,74
															34	25,06
															75	82,48
	1														48	60,89
	7	1	1												47	169,64
4	1														59	162,15
		1													45	142,71
															79	95,91
															24	42,62
															46	29,82
															44	41,95
															26	45,19
															24	44,75
															12	73,41
															37	37,97
															9	104,67
															98	12,02
															124	19,34
															20	83,00
															18	71,33
															27	65,26
															76	54,78

TABELA 17 — TABLE 17

Linie należące do rasy IV wyodrębnione w potomstwie osobnika 52/1 krzyżówki nr 3 × nr 1

The lines of the race IV isolated in the progeny of the plant 52/1 of the cross No. 3 × No. 1

Nr osobnika wyjściowego z pokolenia poprzedniego No. of the grand parental plant	Nr osobnika wyjściowego No. of the parental plant	Wzorzec osobnika wyjściowego Parental plants formula	Pokolenie Generation	Wzorce roślin mozaikowych w liniach potomnych The formulae of mosaic plants in the progeny lines								Liczba osobników Number of individuals
				6	6 5	5	6 11	12 11 6	13 11 6	6 20	20 6	
52 1	$50a_4$	1 8 6	F_4	34					1			35
„	$50a_5$	6	„	14				1				15
„	$50a_7$	1 8 6	„	25			1					26
„	$50a_{10}$	1 8 6	„	8								8
„	$50b_4$	6 11	„	16			2					18
$50a_4$	26/1	6	F_5	7	1		1					9
„	24 2	6	„	23			1					24
$50a_{10}$	44 8	6	„	8								8
$50b_4$	65 1	6	„	25			4					29
26/1	17 4	6	F_6	6			2					8
$50a_2$	11/10	5	F_5	4	1	2	2					9
11/10	16 1	6	F_6							8	5	13
„	16/5	5	„							2	6	8
„	16/9	6 5	„							1	4	5

To „jednolite" zabarwienie nasion należy przyjmować z zastrzeżeniem (patrz fig. 1 i 5) bowiem przekroje łupiny nasiennej wykazują pod mikroskopem drobniutkie plamki jasne barwy lila. Każda taka plamka obejmuje zaledwie kilka komórek. Dotąd pomimo selekcji prowadzonej przez 17 lat nie udało się wyodrębnić nasion, u których by w warstwie komórek epidermy palisadowej wszystkie komórki wykazywały barwik fioletowy.

Powyższe linie F_{10} były podstawą selekcji w obrębie rasy mozaikowej typu III zarówno w kierunku krańca jednolicie zabarwionego na fioletowo, jak i w kierunku krańca o jasnej barwie cielistej, pozbawionego plamek fioletowych. Przebieg selekcji w obu kierunkach przeciwnych miał ten sam charakter.

Prowadząc selekcję w kierunku krańca o nasionach „jednolitych" fioletowych, wybierano do wysiewu osobniki o nasionach fioletowych (35). Na ogół osobniki pośrednie co do stopnia intensywności barwy wydają w potomstwie wielką różnorodność form, odtwarzając prawie całą skalę zmienności niestałej rasy.

Przeciętnie biorąc linie potomne, przedstawione na tabeli 22 wykazują skalę zmienności zbliżoną do skali zmienności osobnika wyjściowego. Na tabeli tej rośliny wyjściowe uszeregowane zostały kolejno, w miarę wzrastania ogólnej ilości barwika w nasionach tych roślin. Można więc było ustalić serię typów od grupy roślin z małą ilością mozaiki poprzez kolejne stopnie pośrednie aż do grupy roślin z dużą ilością barwika. Jeżeli porównamy potomstwo poszczególnych grup tej serii, to przekonamy się, że wykazuje ono również gradację w przeciętnej wartości stopnia intensywności. Przy czym charakterystyczna jest dla grup o pośredniej ilości barwika większa rozpiętość skali zmienności. Rośliny o nasionach jednolicie zabarwionych występują tylko w grupach skrajnych. Na ogół można stwierdzić, że równolegle ze wzrostem stopnia intensywności rośliny wyjściowej wzrasta przeciętny stopień intensywności w linii potomnej.

Obliczono dla 123 linii potomnych współczynnik korelacji między wartością stopnia intensywności osobnika macierzystego a przeciętną wartością stopnia intensywności odnośnej linii potomnej. Zależność między tymi cechami była ścisła i o kierunku dodatnim, wielkość współczynnika = + 0,97. Wartość współczynnika wskazuje na to, że między zmiennością somatyczną, występującą w obrębie osobnika wyjściowego a zmiennością generatywną, która się ujawnić może dopiero w jego potomstwie zachodzi ścisła zależność. Jeżeli więc przyjmiemy, że zmienność w rozmieszczeniu barwika na nasionach w obrębie jednego osobnika wywołana jest mutacjami somatycznymi i że zmienność w obrębie jego linii potomnej spowodowana jest mutacjami generatywnymi, to dojdziemy do wniosku, że częstość jednych i drugich jest przeciętnie jednakowa. W roślinie

TABELA 18

Linie mozaikowe otrzymane w potom
Mosaic lines deriwed in the progeny of the F_2

Nr osobnika wyjściowego z pokolenia poprzedniego No. of the grand parental plant	Nr osobnika wyjściowego No. of the parental plant	Wzorzec osobnika wyjściowego Parental plants formula	Pokolenie Generation	Wzorce roślin mozaikowych The formulae of mosaic plants												
				5								6				
				1	1 18	1 18 8	1 8 2 6	18 6 3 4 8	6	6 5	5	6 16	16 6	16 5	6 16 12	12 16 5
1	2	3	4													
52/1	50_{a11}	1 3 6 11 2	F_4	1	2	1	2		2			2	1		2	1
„	50_{a6}	1 2 15 16 9 4	„		1				10		1		5			2
„	50_{a2}	10 1 2 9 13 5 3	„	1		1	2		4	1	3	7	10	6	8	3
„	50_{h5}	13 14	„						1		2	1	2			
50_{a11}	46/3	16 6 17	F_5										1			
50_{h5}	58/20	14	„													
58/20	16/1	14	F_6													2
„	16/13	14	„												1	
„	16/37	14	„												3	
16/1	44/14	14	F_7													
16/13	46/16	14	„													

— TABLE 18

stwie osobnika 52/1 z krzyżówki nr 3 × nr 1
plant 52/1 from the cross No. 3 × No. 1

w liniach potomnych in the progeny lines																		Liczba osobników Number of individuals
6					7				8									9
17 6 13	16 17 6 18	5 17	17 16	14 16	6 20	20 6	5 20	20 5	6 11	6 11 12	6 12 14	11 6	12 11 6	14 12 11 6	12 11	14 13 12	14 13 15	14	
	2				6	1	1		2			2	1						29
1				8		1	1	3			1		1		3	1	8		47
1	10	3					1	5	4										70
				2		1		6				5			6		3	1	30
	14		9														1		25
				3							1			9		6	3	18	40
					1	2								3	6	17	19	6	56
					1									1	1	8	15	8	35
1				2							1			3	7	5	8	4	34
									1	1		1	6		1	4	2	1	17
										2		1	14		3	9	7	1	37

TABELA 19 — TABLE 19

Selekcja w obrębie rasy mozaikowej V wyodrębnionej w potomstwie osobnika 52/1 z krzyżówki nr 3 × nr 1

The results of selection within the mosaic race V isolated in the progeny of the plant 52/1 of the cross No. 3 × No. 1

Nr osobnika wyjściowego pokolenia poprzedniego No. of the grand parental plant	Nr osobnika wyjściowego No. of the parental plant	Wzorzec osobnika wyjściowego Parental plants formula	Pokolenie Generation	Wzorce roślin mozaikowych w liniach potomnych The formulae of mosaic plants in the progeny lines										% osobnika typu 14 % of plants of the type 14	Liczba osobników Number of individuals
				6 11 12 14	11 6	12 11 6	14 12 11 6	12 11	14 13 12 11	12 13 14	14 13 12	14 13 15	14		
46/14	11/23	14	F_8		1	1	3	3	2	8	4	16	2	5 %	40
11/23	67/5	14	F_9	1			7		9		7	9	20	37,7 %	53
„	68/3	14	„				1		2		2		11	68,7 %	16
68/3	76/4	14	F_{10}	3		2	32	1	2	4	1	4	3	5,7%	52
„	76/5	14	„	3		1	5			3		2	1	6,6%	15
„	76/2	14	„	16			29		1	3		3	1	1,9%	53
„	77/1	14	„	36		2	28					11	1	1,2%	78
„	76/1	14	„	1			24		3		4	9	2	4,6%	43
„	76/3	14	„	9			15				4	2	1	3,2%	51
76/3	40/14	14	F_{11}								12	27	27	40,9%	66
76/4	41/7	14	„								1	3	2	33,3%	6
„	41/14	14	„									7	10	58,8%	17
„	41/23	14	„								5	13	7	28 %	25
77/1	46/38	14	„							1	8	21	3	9,0%	33
76/2	39/53	14	„								2	12	11	44 %	25
76/1	38/4	14	„								4	37	28	40,5%	69
„	38/8	14	„								4	28	27	45,7%	58

TABELA 20 — TABLE 20

Selekcja w obrębie rasy mozaikowej III w kierunku krańca o nasionach jednolitych fioletowych

The results of selection within the mosaik race III in the direction of the extreme type with self-violet seeds

Nr osobnika wyjściowego z pokolenia poprzedniego No. of the rand parental plant	Nr osobnika wyjściowego No. of the parental plant	Stopień intensywności osobnika wyjściowego Intensity grade of the parental plant	Pokolenie Génération	Stopień intensywności roślin mozaikowych w liniach potomnych The intensity grade of the plants of the progeny lines													Liczba osobników w linii Number of individuals	Średni stopień intensywności linii Mean value of the intensity grade
				313	338	363	388	413	438	463	488	513	538	563	588	600		
62 5	68 7	600	F_{10}								1				22	21	44	591,45
68/7	21/30	„	F_{11}				1					1	2	1	25	35	65	588,30
„	21/42	„	„				2						3	4	20	40	69	585.53
66,5	5/8	„	„							1				1	13	34	49	593,26
„	5/46	„	„							1					14	26	41	592,56
21/30	11/41	600	F_{12}	1			1			1	3	3	5	5	7	15	41	555,80
21/42	17/40	„	„						1		1	2	2		14	26	46	583.91
5/46	62/26	„	„										5		18	17	40	586,85
5/8	36/22	„	„									1	1		19	37	58	593,50
36,22	62/5	600	F_{13}								1		2	7	14	10	34	580,50
„	62/6	„	„									2	1	5	10	16	34	584.08
„	62/13	„	„									3	2	9	6	14	34	576,76
„	62/3	„	„						1		3	1	2	15	7	4	33	559,15
„	62/10	„	„								1	1	2	6	4	10	24	575,29
36 46	74 2	„	„										5	5	7	1	18	567,83
62/	162/5	600	F_{14}						1	1	6	8	15	17	10		58	542,31
„	162,29	„	„								3	2	8	24	20	19	76	571,92
„	162/15	„	„							2		4	9	23	28	5	71	566,67
62/10	160,3	„	„						1	1			1	12	11	15	41	577,14
„	160/11	„	„									2	4	10	14	15	45	578,67
62/13	163/2	„	„		1	2	1	1			5	6	4	21	15		56	538.89
„	163,27	„	„					1	1		1	4	2	20	9	6	44	559.52
162/29	23/52	600	F_{15}	1		1		3	1	3		10	7	17	23	12	78	550,42
	23/57	„	„										2	17	32	30	81	585,96
160/3	28/21	„	„							1		4	1	8	20	5	39	572,23
160/11	29/1	„	„									2	1	9	25	24	61	585,75
„	29 9	„	„										5	10	21	7	43	578.32
„	29 41	„	„										1	8	10	1	20	576,10
29/1	38/12	„	F_{16}								1	2	2	8	39	16	68	582,73
„	38,29	„	„									1	2	19	43	58	123	580,24
23 57	36 17	„	„				1		2	1	2	6	2	17	19	16	66	563,63
38 12	59 31	„	F_{17}							1	1		1	8	10	3	24	569,71
38/29	60 53	„	„									3	6	8	4		21	553,47
„	60/116	„	„											5	11	7	23	586,21

wyjściowej jednakowo często zachodzą mutacje w dermatogenie, ujawniające się w różnorodności zabarwienia nasion na tej roślinie, jak i mutacje w peryblemie, mające swój wyraz w różnorodności zabarwienia nasion dopiero w potomstwie tej rośliny. Tabela 16 przedstawia wyniki selekcji w kierunku formy krańcowej o nasionach jednolicie cielistych. Już w pokoleniu 11 pojawiły się w obrębie szeregu linii osobniki krańcowe o jednolitym zabarwieniu nasion, które wybrano do wysiewu w roku następnym. Po długotrwałej selekcji wyodrębniono w F_{13} linie o skali zmienności bardziej zwężonej w porównaniu do linii wyjściowych, mimo to, prowadząc selekcję aż do F_{16} nie udało się osiągnąć dalszego zmniejszenia zmienności. Najbardziej jednolita linia, którą otrzymano w F_{14} (171/8, tab. 16) wykazała w następnym pokoleniu z powrotem odchylenie w kierunku form o większej ilości barwika (linie 8/37, 8/43). Stosunkowo mniejsze odchylenie wykazała linia F_{14} 176/8, zato w potomstwie jej nie otrzymano form krańcowych.

Jak to z przebiegu selekcji wynika, nie można wyodrębnić czystych form krańcowych na tej drodze. Wahania stopnia intensywności ustalają się w tych liniach w pewnych granicach (od 0 do 188). Jeśli chodzi o selekcję w kierunku form krańcowych o jednolitych fioletowych nasionach, (tab. 20), to w wyniku jej również nie udało się wyodrębnić tych typów. Po długotrwałych próbach zmniejszenia skali zmienności w potomstwie osobników o jednolicie fioletowych nasionach otrzymano wreszcie w F_{17} linię 60/116 (tab. 20), która wprawdzie wykazała średni stopień intensywności nie przewyższający wysokością swą stopnia intensywności linii z pokoleń wcześniejszych, lecz skala zmienności za to uległa tu znacznemu zwężeniu. Nasuwa się w związku z tym pytanie: Czy tego rodzaju zwężenie skali zmienności utrzyma się w potomstwie i czy, o ile będzie się prowadziło selekcję w tych „ustalonych" liniach w kierunku odwrotnym, otrzyma się z powrotem skalę bardziej szeroką, obejmującą formy krańcowe?

W związku z tym zagadnieniem wybrano do wysiewu z linii F_{15}, 23/52, wykazującej nieco szerszą skalę zmienności w porównaniu do linii siostrzanych, 2 osobniki, posiadające mniejszy stopień intensywności (413 i 563). Otóż w potomstwie tych roślin otrzymano linie wykazujące znacznie większą różnorodność form (linie 35/78 i 35/60 na tab. 23) w porównaniu do linii wyjściowej 162/29.

Mamy tu dużą rozpiętość zmienności świadczącą o tym, że trwałego zwężenia skali zmienności, przekazywanego drogą generatywną potomstwu, nie da się osiągnąć.

Pod tym względem materiał, na którym przeprowadzano powyższe badania, różnił się znacznie od niestałych ras analizowanych przez innych autorów (Malinowski, Oehlkers). Aczkolwiek selekcja w kierun-

TABELA 21 — TABLE 21

Selekcja w obrębie rasy mozaikowej V wyodrębnionej w potomstwie osobnika 52/1 z krzyżówki nr 3 × nr 1
The results of selection within the mosaic race V isolated in the progeny of the plant 52/1 of the cross No. 3 × No. 1

Nr osobnika wyjściowego pokolenia poprzedniego No. of the grand parental plant	Nr osobnika wyjściowego No. of the parental plant	Wzorzec osobnika wyjściowego Parental plants formula	Pokolenie Generation	Wzorce roślin mozaikowych w liniach potomnych The formulae of mosaic plants in the progeny lines														% osobników 14 % of plants of the type 14	Liczba osobników Number of individuals
				12 11 6	12 15	12 15 14	14 12 11 6	15 12 11	15 12	14 15 12 11	14 12	15 14 12	14 15 12	15	15 13 14	14 13 15	14		
38/8	100/21	14	F_{12}						5		3	4	8		2	23	8	15 %	53
„	100/23	14	„		1				2		2	7	25		3	4	3	6 %	47
„	100/26	„	„						3		3	2	21		1	15		—	45
„	100/36	„	„					1	1	4	7	6	21	1	1	4	2	4 %	48
„	100/38	„	„						12	2	3	13	25		3	20	3	4 %	81
41/14	95/8	14	F_{12}						2			9	10	1		11	2	6 %	35
„	95/16	„	„						4		6	12	11	1	2	8	3	6 %	47
40/14	93/4	14	F_{12}					1	3	4	4	6	5		2	9	7	17 %	41
„	93/16	„	„		2			2	5		6	6	3	2	4	25	5	8 %	60
93/4	24/25	14	F_{13}		2			2	4	1	2	2	8	1		4	2	7,1%	28
„	24/40	„									1		2			7	4	28,5%	14
„	24/36	„							2		3		1		1	1	5	38 %	13
„	24/1	„		1					2	1	2	1			3	6	1	5,9%	17
„	24/35	„						1	1				4		3	10		—	19
„	24/38	„						1	1			1	3		1	5	1	7,7%	13
„	24/39	„						1	7				1		1	3	2	13,3%	15

TABELA 22

Zależność między stopniem intensywności poszczególnych
The relation between the intensity grade of the parental

Nr osobnika wyjściowego pokolenia poprzedniego No. of the grand parental plant	Nr osobnika wyjściowego No. of the parental plant	Stopień intensywności osobnika wyjściowego The intensity grade of the parental plant	Pokolenie Generation	Stopień intensywności The intensity grade										
				0	13	38	63	88	113	138	163	188	213	238
71/11	14/29	0	F_{13}				1	2						
„	14/36	0	„	1	11	26	3	3						
71/9	13/14	„	„	1	6	16	7	7						
„	13/9	„	„		2	2	1	7						
„	13/8	„	„	1	4	5		7						
76/29	41/14	13	„		5	1		33	14		2			
71/9	13/6	88			7			33	14					
„	13/22	88			2			14	12	1				
	13/21	88			6			25	9					
73/23	20/4	87			8	1		25	3		2			
74/37	18/4	114				2		22	26	3	1			
„	18/15	113			1			26	27					
	18/25	116						33	19	1	2			
17/60	44/31	213			16	9		2	11	6			1	
17 49	43,9	238							3	4	25	2	7	6
„	43,10	239			1	3		2	29	6	3	3	8	
„	43/11	238			4	13			13	12	3			
17/60	44/23	236			5	9		1	24	7			1	
76/60	42/38	320						7	30	46	19	11	3	1
36/46	74/1	313							16	24	16	14	16	15
76/29	41/4	360						2	11	10	32	28	18	10
36/46	74/29	378			7	4		2	11	3		1	10	6
17/60	44/33	512							1					
„	44/45	510											3	4
„	44/34	513									2		1	
36 22	62,2	515									2			7
17/40	51/42	587												
	62 56	600												
	62/10	„												
36 46	74 2	„												
	74/28	„												
	74/20	„												

— TABLE 22

osobników a średnim stopniem intensywności ich potomstwa
individuals and the mean intensity grade of their progeny lines

roślin mozaikowych w liniach potomnych of mosaic plants in the progeny lines															Liczba osobników Number of individuals	Średni stopień intensywności linii Mean value of the intensity grade
263	288	313	338	363	388	413	438	463	488	513	538	563	588	600		
															3	79,67
															44	36,00
															37	47,10
															12	65,07
															17	50,47
															55	89,36
															54	84,76
															29	94,90
															40	82,37
															39	77,10
															54	102,35
															54	99,11
															55	100,27
															45	66,89
2		2													51	184,57
															55	130,27
															45	92,44
															47	93,32
2	2	1	1	1		2	1								127	155,71
10	5	4	2	6	2	1									131	203,83
4	1				1										117	181,38
3		2	3	2	1	1									56	174,61
1	1	10	2	6		8	5	3	4	1		3	2	1	48	405,43
7	1		3	6	2	14	1	4	2		1				48	359,88
	3	2	4	1	2	15	3	2	7	2	1	4			49	411,98
2		5	4	3	12	11	7	11	8	9	3	8	2		94	422,31
								1	4	2	15	54	29	28	133	569,66
										4	2	5	3	1	15	553,80
									1	1	2	6	4	10	24	575,29
											5	5	7	1	18	567,83
											3	11	5	4	23	571,60
		1					1			4	5	13	8	3	35	551,88

TABELA 23 — TABLE 23

Wynik odwrócenia kierunku selekcji w liniach mozaikowych rasy III

Data concerning the results of the change of selection in the opposite direction

Nr osobnika wyjściowego poprzedniego pokolenia No. of the grand parental plant	Nr osobnika wyjściowego No. of the parental plant	Stopień intensywności osobnika wyjściowego The intensity grade of the parental plant	Pokolenie Generation	Stopień intensywności roślin mozaikowych w liniach potomnych The intensity grade of mosaic plants in the progeny lines																											Liczba osobników Number of plants	Średni stopień intensywności linii Mean value of the intensity grade in the progeny
				0	13	38	63	88	113	138	163	188	213	238	263	288	313	338	363	388	413	438	463	488	513	538	563	588	600		
62/6	162/29	600	F_{14}																					3	2	8	24	20	19	76	571,90
162/29	23/52	600	F_{15}														1		1		3	1	3		10	7	17	23	12	78	550,42
23/52	35/78	413	F_{16}				3	5	4	3	7	6	10	14	7	8	8	13	7	8	9	8	7	5	3	3				138	304,12
,,	35/60	563	,,						1			1		2	1	2		3	3	5	10	8	15	14	25	9	7	2		108	461,61

ku skrajnych form u fasoli nie pozostaje bez efektu nie można tu było wyodrębnić linii, składających się wyłącznie z roślin o nasionach jednolicie zabarwionych, podczas gdy u innych ras niestałych udaje się wyselekcjonować linie stałe, utrzymujące się w typie, oraz wyodrębnić linie mozaikowe, mutujące z różną częstotliwością.

Pozostaje jeszcze do omówienia kwestia wpływu selekcji poszczególnych pędów, występujących na roślinie wyjściowej na potomstwo. Ciekawe dane w związku z tym zagadnieniem znajdziemy w pracy Oehlkersa (23). W sprawie tej pisze on: „Die Selektionsversuche gingen hier ebenfals von einem einzelnen Individuum aus, das einen verhältnismässig stark cruciaten Hauptspross und relativ schwach cruciate, fast normale Rosettenzweige besass. Nachkommenschaften von selbstbestäubten Blütten des Hauptsprosses und dem schwach cruciaten Rosettenspross zeigten eine erhebliche phänotypische Differenz, die sich durch Kreuzung auch als genotypisch bedingt erweisen liess" (str. 988).

Również w pracy Bielskoj, cytowanej podług Krenkego (13) znajdujemy pewne dane dotyczące tego zagadnienia. Autor ustalił, że: „Die Untersuchung der Nachkommenschaft der einzelnen Sprosse hat gezeigt dass die Teile eines und desselben Individuums die Obscuratumerscheinung in verschiedenem Masse vererben" (str. 739). Z wniosków wzmiankowanych autorów wynika, że różnice w własnościach dziedzicznych poszczególnych pędów są istotne.

Na materiale niniejszym przeprowadzone zostało w związku z wpływem selekcji pędów na potomstwo, doświadczenie następujące: Wybrano 5 roślin o różnym stopniu intensywności z rasy niestałej typu III: 41/4, której stopień intensywności wynosi 368,

42/38, o stopniu intensywności		=	317
74/1	„ „	=	320
51/42	„ „	=	596
62/57	„ „	=	597

Dla poszczególnych pędów z każdej rośliny oznaczono również stopień intensywności. Nasiona z każdego pędu wysiano oddzielnie. Wyniki selekcji przedstawione są na tabeli 25. W ostatniej rubryce podana jest ocena wiarogodności różnicy między średnimi wartościami stopnia intensywności linii uzyskanych z poszczególnych pędów. Z danych tych widzimy, że różnice w liniach potomnych z poszczególnych pędów rośliny 62/57 są nieistotne. Zato w potomstwie pędów z rośliny 42/38 otrzymano znaczne różnice między drugim a pozostałymi pędami. Również na roślinie 74/1 różnica między pierwszym pędem a pozostałymi jest duża. Na roślinie 51/42 natomiast, z wyjątkiem różnicy między piątym a drugim pędem, pozostałe są nieznaczne. Biorąc pod uwagę tego rodzaju niezgodności w wynikach selekcji, trudno jest wyciągnąć jakiś konkretny wnio-

TABELA 24 — TABLE 24

F_2 krzyżówki między osobnikami skrajnymi posiadającymi najwięcej barwika i należącymi do rasy mozaikowej III i V

F_2 of the cross between the extreme plants with the greatest amount of pigment belonging to the mosaic races III and V

Nr osobnika F_1 No. of the F_1 plant	Wzorzec osobnika F_1 Mosaic plant formula of the F_1	Stopień intensywności osobnika F_1 Intensity grade of the F_1 plant	Wzorce rasy mozaikowej III Formulae of the race III		Wzorzec rasy mozaikowej V Formula of the race V	Wzorzec rasy mozaikowej II Formula of the race II	Liczba osobników F_2 Number of plants in F_2
			35	35 34 32 28	14 15 12	17 16 6	
1	35	600	41	12	21	3	77
2	35 34	588	47	22	16	4	89
12	35	600	19	16	17	8	60
14	35 34 32	550	21	5	2	—	28
15	35	600	13	26	9	2	50
16	35 34	582	20	8	15	1	44
Σ			161	89	80	18	348

TABELA 25 — TABLE 25

Dane dotyczące wyniku selekcji poszczególnych pędów roślin mozaikowych
Data concerning the results of selection of particular branches of mosaic plants

Nr osobnika wyjściowego No. of the parental plant	Stopień intensywności osobnika wyjściowego Intensity grade of the parental plant	Nr pędu No. of branch	Stopień intensywności pędu The intensity grade of the branch	Stopień intensywności potomstwa poszczególnych pędów The intensity grade of the progeny of particular branches																					Liczba roślin Number of plants	Średni stopień intensywności linii Mean value of the intensity grade of the progeny M±m	Wiarogodność różnicy między poszczególnymi pędami Singificance of difference D/m Diff.
				88	113	138	163	188	213	238	263	288	313	338	363	388	413	438	463	488	513	538	563	588	600			
41/4	368	I	346	1	8	4	7	7	11	4	2															44	177,75± 6,91	
		II	442				3	5	3	2	2	1				1										17	220,35±13,42	II-IV=3,061
		III	300			2	2	5	1	1																11	181,17± 8,55	
		IV	377	1	3	4	20	11	3	3	3															48	176.02± 5,45	
42/38	317	I	294	3	15	8																				26	117,8 ± 3,04	IV-I =6,752
		II	337	1	4	5			2		2	2	1	1	1		2	1								22	235,75±23,73	II -I =4,931
		III	191	2	7	15	7	4																		35	139,42± 4,4	II-III= 3,992
		IV	425	1	4	18	12	7	1	1																44	153,35± 4,28	II-IV=3,417
74/1	320	I	297		1	1	1	1	4	10	7	5	3	2	6	2										43	246,72± 9,84	I -III=5,556
		II	375			2	1	1																		4	156,75±10,25	I - II=6,331
		III	326		10	6	7	5	8	2	1						1									40	172.37± 9,07	
		IV	332		5	15	7	7	4	3	2		1													44	170,4 ± 6,81	I - IV=6,378
51/42	596	I	600																	1		4	10	4	3	22	564,63± 6,08	
		II	588																1	1		5	13	4	2	26	558,15± 6,18	V - II=3,222
		III	585																	1	1	2	9	6	4	23	568,34± 6,76	
		IV	600																	1	1		1	1	1	5	550,4 ±20,73	
		V	600																			1	8	8	9	26	582,54± 4,37	
		VI	600																			3	13	6	9	31	572,93± 4,45	
62/57	597	I	600															1				1	8	13	7	30	577,47± 6,03	
		II	587																	1	1		9	13	8	32	578,5 ± 4,5	
		III	600																				1	9	5	15	590,3 ± 4,15	
		IV	600																			1	7	6	3	17	576,88± 5,05	
		V	600																		1	1	11	11	10	34	579,76± 4,19	

sek z tych doświadczeń. Na ogół jednak można stwierdzić, że w potomstwie osobników, wykazujących wysoki stopień intensywności, różnice dziedziczne między poszczególnymi pędami są niewyraźne i słabe w porównaniu z różnicami, jakie między oddzielnymi pędami występują w obrębie roślin posiadających niższy stopień intensywności.

Jak już o tym była mowa selekcja różnych typów nasion rośliny matecznej nie daje pozytywnego wyniku. Nie ma różnic w zachowaniu się potomstwa poszczególnych grup nasion określonego typu na potomstwo (tab. 9).

Własności dziedziczne zarodka nie są w związku z somatycznymi mutacjami, ujawniającymi się w epidermie nasion rośliny matecznej.

Na podstawie wyników uzyskanych w pracy nad niestałymi cechami u *Phaseolus vulgaris* można wyciągnąć następujący wniosek. Odmiana nr 3 zawiera specjalny czynnik dziedziczny, wywołujący mutacje genów, warunkujących barwę nasion, typ mozaiki oraz stopień zagęszczenia barwika. Pod wpływem tego czynnika u osobników heterozygotycznych w stosunku do tych genów występuje zjawisko somatycznej mutacji. W związku z tym w obrębie jednej rośliny występują nasiona różniące się między sobą barwą, typem mozaiki i stopniem zagęszczenia barwika. Opierając się wyłącznie na koncepcji samorzutnego mutowania genów, trudno jest wyjaśnić zjawisko jednoczesnego występowania mutacji genów, zlokalizowanych w różnych niehomologicznych chromozomach.

STRESZCZENIE

1. Tematem niniejszej pracy było zbadanie zmienności somatycznej dotyczącej barwy nasion i charakteru jej rozmieszczenia u *Phaseolus vulgaris* L. Obserwowano w związku z tym zjawiskiem szereg odmian, z których trzy poddano szczegółowej analizie.

2. W krzyżówkach między odmianą nr 3 a innymi odmianami fasoli w pierwszym pokoleniu mieszańców występuje zmienność somatyczna w obrębie poszczególnych osobników. Zmienność tę można określić jako rozszczepienie wegetatywne obejmujące barwę nasion, typ mozaiki i stopień jej zagęszczenia. Geny warunkujące wyżej wymienione cechy ulegają mutowaniu pod wpływem specjalnego czynnika dziedzicznego wprowadzonego przez odmianę nr 3.

3. Na podstawie wyników otrzymanych w F_1 i F_2 krzyżówki nr 3 × nr 2 można było stwierdzić, że cecha zmienności somatycznej była panująca w stosunku do cechy jednolitego rozmieszczenia barwika na nasionach. Zjawisko panowania cechy somatycznego rozszczepienia, obserwowane u fasoli, stanowi wyjątkowy przypadek, gdyż w znanych do tej

pory przykładach cecha mozaikowego rozmieszczenia barwika była ustępująca w stosunku do jednolitego zabarwienia.

4. Na podstawie badań anatomicznych skórki nasienia fasoli ustalono, że barwik zlokalizowany jest w warstwie komórek palisadowych epidermy. Ścianki tych komórek są silnie wydłużone i wykazują zgrubienia, zwłaszcza od strony, przylegającej do zewnętrznej warstwy komórek.

5. Na przekrojach stycznych do powierzchni nasion, stwierdzono w grupie roślin mozaikowych występowanie różnych stopni zagęszczenia barwika, tworzącego większe lub mniejsze skupienia komórek ciemniejszych w otoczeniu jaśniejszym. Ustalono 6 stopni zagęszczenia mozaiki, zależnie od ilości komórek barwy ciemniejszej w stosunku do ogólnej liczby komórek, znajdującej się na określonym odcinku powierzchni nasienia.

6. W charakterze miernika przy oznaczaniu stopnia zagęszczenia mozaiki na poszczególnych roślinach i liniach zastosowano tzw. „stopień intensywności" obliczany według sposobu podanego w tekście.

7. W związku z występowaniem zmienności pączkowej, o charakterze skokowym, obserwowanej na jednej roślinie, zanalizowano wpływ selekcji różnych typów nasion mozaikowych, występujących na roślinie, na ich potomstwo. Nie stwierdzono zależności między typem nasion a potomstwem, otrzymanym z wysiewu tych nasion.

8. Na podstawie analizy nasion, znajdujących się w jednym strąku i różniących się stopniem mozaiki, stwierdzono że najczęstsze są drobne zmiany skokowe, różniące się o 1 stopień, a najrzadsze są zmiany kontrastujące o 4 lub 5 stopni.

9. W badaniach nad selekcją krańcowych form w obrębie poszczególnych typów ras mozaikowych stwierdzono, że mimo długotrwałej selekcji nie udaje się wyodrębnić linii, składających się wyłącznie z osobników krańcowych, z czego wynika, że tej zmienności skokowej ustalić się nie da.

Selekcja nie pozostaje bez efektu, jeśli chodzi o otrzymanie linii wykazujących mniejszy albo większy przeciętny „stopień intensywności", lecz linie te nie ustalają się w swych granicach, gdyż odwracając kierunek selekcji, można stopniowo przesunąć w liniach potomnych wartość średniego stopnia intensywności w stronę przeciwną.

10. W wyniku selekcji, prowadzonej w potomstwie poszczególnych osobników wyjściowych F_2, wyobrębniono sześć typów ras mozaikowych, różniących się barwą oraz charakterem rozmieszczenia mozaiki.

11. Spośród różnych postaci mozaiki występujących w obu krzyżówkach wyróżniono trzy zasadnicze typy: mozaikę plamistą, kreskową i nalotową.

12. Na podstawie krzyżówki między osobnikami należącymi do III typu rasy mozaikowej a osobnikami typu V rasy mozaikowej stwierdzo-

no, że rośliny F_1 wykazują nieznaczną zmienność somatyczną w porównaniu do roślin F_1 z krzyżówek odmiany nr 3 z innym odmianami. W F_2 krzyżówki, wykonanej między poszczególnymi rasami, otrzymano rozszczepienie na osobniki reprezentujące III typ rasy mozaikowej (występujące w przewadze) oraz na osobniki należące do typu V i II.

13. W związku z selekcją poszczególnych pędów na roślinach, wykazujących zmienność somatyczną, otrzymano wyniki nie dające się ująć w jakieś określone wnioski. W potomstwie niektórych pędów różnice w wartości średnich stopni intensywności odnośnych linii potomnych były istotne, w potomstwie innych pędów były nieznaczne.

Zakład Genetyki SGGW w Skierniewicach (Wpłynęło dn. 31.XII.1955 r)

H. BAŃKOWSKA

STUDIES ON UNSTABLE CHARACTERS IN *PHASEOLUS VULGARIS* L.

SUMMARY

In this paper the author discusses the phenomenon of the inheritance of unstable characters in connection with the distribution of pigmentation in the seed-coat of *Phaseolus vulgaris* L. Several crosses were made, of which only two will be examined in detail here. The varieties used for crossing were determined according to the monograph by C o m e s (5). I give here the Latin description given by this author.

Variety No. 1 *Phaseolus vulgaris* v. *compressus* (hybridus *compressus* × *ellipticus unicolor albus major)* known also in Horticulture as „Kaiser Wilhelm". This variety has white seeds.

Variety No. 2 *Ph. vulgaris* v. *oblongus* (hybridus *oblongus* × *compressus) albus,* known also as "Vitry". This variety has white seeds.

Variety No. 3 *Ph. vulgaris* v. *ellipticus* (hybridus *ellipticus* × *compressus) carneus.* This variety has a seed — coat of "Pale écru" colour, with a very light mosaic of "Bure" colour round the hilum.

The seed — coat colours derive their names from the "Repertoire de Couleur de la Cociété Française des Chrysanthémistes" (25). Table 1 gives a description of the colours and colour patterns observed in this material. In order to characterise the various mosaic plants, the numbers presented in the first column of this table were used also in other tables. If, for example, the seed patterns of the plant examined were 35, 34 and 32, the most frequent seed pattern being 35, and least frequent one 32, the plant in question was characterised by the formula 35 + 34 + 32.

In order to ascertain more exactly the differences between the mosaic patterns, it was necessary to employ a more accurate method. In this

connection a measure for determining the intensity of pigmentation was introduced, namely, the "grade of intensity". I established 6 pattern values in relation to the pigmentation. These 6 patterns were as follows:

1) seed-coat with very light mosaic "Violet parme" on "Pale écru" background (pattern value = 1),

2) seed-coat with light mosaic "Violet parme" on "Pale écru" backgroud (pattern value = 2),

3) seed-coat with medium mosaic "Violet franc" on "Pale écru" background (pattern value = 3),

4) seed-coat with heavy mosaic "Violet franc" on "Pale écru" background (pattern value = 4),

5) seed-coat with very heavy mosaic "Violet noirâtre" on "Pale écru" background (pattern value = 5),

6) seed-coat with self-coloured "Violet noirâtre" (pattern value = 6).

In each of these pattern value I calculated the % of violet coloured cells in the total number of epidermal tissue cells examined. Fig. 1 shows the microscopic picture of these 6 patterns. In the first pattern there are 11,8% of violet cells, in the second — 26,5%, in the third — 39,7%, in the fourth — 56%, in the fifth — 72% and in the sixth — 88%. The relationship between the above percentages corresponds approximately to that of 1 : 2 : 3 : 4 : 5 : 6. The grade of intensity was calculated on the basis of these pattern values in the following way. First there was counted in each plant the number of seeds of a given colour pattern. This number was expressed as a percentage value of the total number of plant seeds examined. Next, each % was multiplied by the respective pattern value (from 1 to 6, see fig. 1) and the products were added. The sum thus obtained expressed the value of the grade of intensity. Only the mosaic lines of Race III were described in this way. Race III was isolated from the No. 3 × No. 1 cross. This race embraces individuals with a violet mosaic on a "Pale écru" background. In this race the above 6 pattern values were distinguished. The value of the grade of intensity shows a range of variation from 0 to 600. O denotes the value of the grade of intensity of plants which have no violet pigment at all. They are of a "Pale écru" colour. 600 denotes the value of the grade of intensity of plants with dark-violet self-coloured seeds. In such seeds, however, a certain % of cells without violet colour were observed under the microscope. The grade of intensity is expressed in abstract values.

The cross between varieties No. 3 and No. 2 was performed in two directions. In both cases the F_1 plants showed great variability as regards colours and their distribution. Fig. 2 shows diagrammatically this variability in one of the F_1 plants. In the cross between varieties No. 3

and No. 1 similar results were botained. Variety No. 1 was analysed by M a c h l e j d in 1926. He investigated its factorial constitution in relation to seed-coat colour. According to this author, this variety possesses a gene which determins brown colour, but is deprived of the gene P (ground-factor). This latter gene does not produce any colour. Colour appears only when, besides P, there is at least one dominant factor present. Such a dominant factor is responsible for a definite seed-coat colour. Variety No. 1 has white seeds because it lacks the factor P. The occurrence of violet colour in F_1 of the No. 3 × No. 1 cross is difficult to understand since variety No. 3 has light mosaic "Bure" on a "Pale écru" background. Possibly this colour appears as a result of mutation in F_1 individuals.

In order to analyse the factorial constitution in relation to the seed-coat colour of the No. 2 variety, I crossed this variety with a pure-line No. 146, obtained by H. L a m p r e c h t (14) in his cross No. XII. This line has only the ground factor P and does not contain any other factors responsible for seed-coat colour. As a result, the seeds of this line are white. In F_2 of this cross plants were obtained with: "Pale écru" seeds (factor I besides P), "Pale rose" seeds (factor R besides P), "Violet prune" seeds (factor I besides R and P) and white seeds (factor P only). In the No. 2 × No. 3 cross I found a violet colour in the F_1 plants also (factor besides V and P).

In the No. 2 × No. 3 cross 251 offspring were obtained in the F_2. The actual F_2 count was 100 plants with mosaic seeds, 89 with selfcoloured seeds, and 62 with white seeds. Since the plants with self-coloured seeds could represent the extreme type of the range of variation of the mosaic pattern, I sowed all the 89 plants with self-coloured seeds the following year. In their progeny 47 lines only were unequivocally self-coloured; the remaining 42 lines showed mosaic individuals in their progeny. Thus the corrected F_2 count was: 142 mosaic, 47 self-coloured and 62 white seeded plants. From these data the conclusion may be drawn that a mosaic distribution of pigment is a dominant character, whereas a uniform distribution of pigment is a recessive one. Since in every cross between variety No. 3 and other varieties there was always observed in F_1 and in the later ganerations the phenomena of somatic variability, it may be assumed that variety No. 3 possesses a peculiar factor responsible for this variability. In the F_2 generation of this cross the following colours appeared: "Pale écru", "Violet prune", "Violet", "Indigo", "Noire", "Bure" and "Gris".

In the F_2 generation of the No. 3 × No. 1 cross in the group of self-coloured plants there appeared individuals with "Pale écru", "Bure", "Terre d'Ombrie" and white seeds. In the group of mosaic plants seeds with a mosaic of the following colours were observed: "Terre d'Ombrie",

"Violet", "Indigo" and "Sepia". All these colours may form a mosaic on a "Pale écru" or "Bure" background. "Bure" may form a mosaic only on a "Pale écru"" background. In the F_2 generation the mosaic plants were more numerous than the self-coloured ones.

It is important to note that in F_2 of both the above-mentioned crosses no plants with mosaic patterns on a white background were observed. Each mosaic plant had always a "Pale écru" or "Bure" background. The question then arose as to whether a cross between variety No. 3, carrying the peculiar factor controlling the somatic variation, and the pure line No. 146 would give in the F_2 generation individuals with mosaic patterns on a white background. Such a cross was performed and in its second generation, embracing 264 individuals, four plants with a white background were obtained. One of these plants had a lilac mosaic and the remaining three — a light-grey mosaic. The following intrepretation is placed on this result. Variety No. 2 carries only two colour-determining genes, namely, I (for "Pale écru") and R (for "Pale rose"). Variety No. 3 possesses, besides the ground-colour factor P, two dominant colour genes I and B (for "Bure"). Thus all F_2 plants of the No. 2 $\times$ No. 3 cross are homozygous as regards gene I. Consequently the background colour of the mosaic plants may be "Pale écru" or "Bure" (if B is homozygous) but never white. The white seeded individuals of this F_2 are deprived of the factor P (the F_2 count was 189 coloured and 62 white seeded plants).

Considering that in the cross between variety No. 3 and the pure line No. 146 all F_2 plants are homozygous only as regards the ground factor P, it is not surprising that under the influence of the mutation controlling factor a coloured mosaic on a white background can arise in this cross only. It must be noted that the mutation-controlling factor does not influence the genes responsible for the background colour if these genes are in a homozygous condition.

In both previously mentioned crosses three types of mosaic were isolated: 1. a dotted mosaic with coarse dots, 2. a streaky mosaic with streaks running parallel to the hilum and 3. a dilute mosaic with very fine dots, not observable separately without magnification. The pigment of the coloured seeds is localised in the palisade layer of the seed-coat epiderm (fig. 5). Fig. 1 shows the epidermal cell layer of the seed-coat of mosaic plants. The cells with violet pigmentation are shown in black. This figure shows 6 successive grades of dotted mosaic of Race III. Such a gradation in the distribution of pigmentation from very sparsely distributed dots to very densely distributed ones (almost self coloured) occurs in each type of mosaic. In the streaky mosaic of "Violet prune" colour 5 grades (nos.: 54, 55, 56, 67, 61, see Table 1) of colour distribution

were distinguished, and in the dilute blue mosaic 4 grades (nos.: 11, 12, 15, 14, see Table 1). In all these types of mosaic the same mutation-controlling factor is present. The fact that the streaky mosaic occurs only i the No. 2 × No. 3 cross indicates that the No. 2 variety carries a factor responsible for this type of mosaic.

In both crosses within the limits of particular plants, bud variations were observed. The mutation-controlling factor is responsible for bud mutation in regard to colour, type of mosaic and amount of pigment. Bud mutations were observed in plants heterozygous for seed colour factors, and for factors determining the type of mosaic. Such bud mutations were observed, for example, in individuals 39/6 and 37/4 belonging to the F_2 generation of the No. 3 × No. 2 cross (see Table 2). In Table 8 the formulae for the seed patterns of two plants of F_2 nos., 42/2 and 52/1 are given. These plants, which are represented diagrammatically in Figures 3 and 4, came from the No. 3 × No. 1 cross. In the progeny of four of the above-mentioned plants a segregation as regards colour was observed. As a result of selection a certain number of lines were isolated. Each of these lines had one colour, characteristic for the mosaic pattern and epistatic to the background colour. As an example, I may cite the violet colour which forms mosaics on a "Pale écru" background. In such cases bud variation concerns the mosaic patterns only.

Bud variation occurs in the dermatogen. Table 9 gives data concerning the results of the selection of particular seed patterns of mosaic plants. It can be seen from this Table that the selection had no result. All the lines from each plant segregated in the same way. Particular mosaic patterns (shown in Table 1) arise as a result of mutation. In order to find out if mutation from a given degree of mosaic pattern to a neighbouring degree occurs more often than mutation to a degree more distant in the series — I examined 175 chimeras in F_2, F_4 and F_3 line of the No. 2 × No. 3 cross (Table 4). If we limit the tabulation only to the chimeras of the mosaic Race III, we obtain only 12 groups (Table 5). After eliminating the chimeras with streaky mosaic and after grouping the remaining ones according to their pattern differences, we obtain 5 groups of chimeras (Table 6). In group A are tabulated the chimeras with the most highly contrasting patterns (difference of 5 degrees). In group B are tabulated chimeras differing in 4 degrees. In group C — in 3 degrees. In group D — in 2 degrees and in group E — in 1 degree. The most numerous was group E. In the same way there were tabulated in Table 7 chimeras belonging only to the mosaic Race III. In Race III the most numerous was also group E and the least numerous group B. Thus the somatic mutation, contrasting in one degree, is the commonest in this material.

In the F_3 and F_4 lines of the No. 2 × No. 3 cross I observed in the progeny of mosaic plants a segregation into different colours and into different types of mosaic (see Table 2). In the F_2 generation mosaic plants with a violet and blue colour on a "Pale écru" background were most numerous. Less numerous were plants which, besides violet and blue, showed also other colours like grey, "Bure", "Violet prune". There were also a certain number of plants with a "Violet prune" mosaic on a "Pale écru" background. These last plants were the least numerous.

As a result of selection there were obtained also some mosaic lines showing only one colour. Table 3 shows data concerning the results of selection within Race VI. This race embraces plants with a "Violet prune" mosaic of all 3 types (viz. dotted, streaky and diluted) on a "Palu écru" background. Selection within Race VI was carried on in order to isolate lines with a streaky mosaic. Such lines were obtained only in the F_{12} generation (table 3, Lines 62/4 and 62/40).

In the No. 3 × No. 1 cross. I examined the progeny of two F_2 plants 42/2 and 52/1, see Table 8) which showed the greatest variability. I isolated in this progeny a certain number of mosaic races, different from those described above. In Table 10 are given the data concerning the F_4 generation, which were the progeny of the F_2 plant No. 42/2. From the 42/2 plant mosaic races, I, II, III are obtained and from the 52/1 plant Races IV, and V.

Race I is composed of plants with a dotted mosaic of "Bure" and "Terre d'Ombrie" colours on a "Pale écru" background (see Table 1, nos. 1, 18, 8, 2, 3, 4, 5).

Race II is composed of plants with a dotted mosaic of a blue and brown colour on a "Pale écru" and "Bure" background (see Table 1 nos. 6, 18, 8, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 16, 17).

Race III is composed of plants with a dotted mosaic of violet colour on a "Pale écru" background (see Table 1, nos. 1, 26, 27, 28, 32, 34, 35).

Race IV is composed of plants with a diluted mosaic of brown, bluish-brown and "Sepia" colour on a "Bure" background (see Table 1, nos. 6, 5, 11, 12, 13, 20).

Race V is composed of plants with a diluted mosaic of blue colour on a "Bure" background (see Table 1, nos. 6, 11, 12, 15, 14).

Race VI (from the No. 2 × No. 3 cross) is composed of plants with all three types of "Violet prune" mosaic on a "Pale écru" background (see Table 1, nos. 1, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 67).

Table 11 shows data concerning selection within Race I. This selection was carried on in order to isolate the extreme type of variation range of this race. The seeds of this extreme type were uniformly "Pale écru". After 14 generation of selection a line with a much narrower range of

variation was obtained, but this line (No. 11/22) was not pure; it embraced many mosaic plants.

Table 12 shows lines belonging to Race II. These lines proved to be stable to a certain degree. They did not mutate in the direction of other colours or patterns characteristic of other races.

Table 17 gives data in regard to selection within Race IV, which also proved to be stable to a certain degree.

Table 18 shows data cencerning selection of lines within Race V. In this last mentioned race I obtained, in the F_7 generation, some lines, stabilized as to the blue colour on a "Bure" background. Tables 19 and 21 show the results of selection in the direction of a greater amount of blue pigmentation. From these Tables it can be seen that only in F_{11} did the range of variation become appreciably narrower, but even in this generation the pure extreme type was not isolated.

Race III was obtained after 10 generations (Table 8, 10, 13) of selection among the progeny of plant No. 42/2. I always selected the extreme type (No. 35, see Table 1) but often I observed in the progeny a segregation into plants belonging to Races III and II. It may be assumed that the parental plants of type 35 (see Table 1) were heterozygous for both types of mosaic races (see Lines 7/1, 7/19 in Table 13 and Lines 63/2, 63/3, 66/2, 66/5, 67/4, 68/1, 68/8 in Table 14). Besides such heterozygous lines, I obtained in the progeny of the above-mentioned extreme types (No. 35, Table 1) other lines with a mosaic characteristic of Race III (Lines 63/1, 67/1, 68/7, Table 14). In order to find out in what proportion the above heterozygous lines segregate I sowed all the 37 plants which showed the extreme type of mosaic (No. 35, see Table 1). These 37 plants belonged to the 66/5 line (Table 14). The data concerning the progeny of these 37 plants are shown in Table 15. The progeny of 14 plants of Race II (see Line 66/5, Table 14) represented Race II. The data in Table 15 show that only 11 lines belonged to Race III (Lines 5/1, 5/5, 5/8, 5/13, 5/19, 5/20, 5/23, 5/37, 5/38, 5/46, and 5/51) the remaining ones were heterozygous as regards the characters of two races, namely, Races II and III. Thus, in the progeny of Line 66/5 14 lines of Race II were obtained as well as 26 heterozygous lines and 11 lines of Race III. In connection with these results the question arises as to whether one could obtain, in a cross between the extreme type (No. 35, Table 1) of Race III and the extreme type (No. 14, Table 1) of Race V, an F_1 generation with self-coloured seeds of the type 35 (Table 1). A second question then arises as to whether the F_1 plants of the 35 type could segregate in F_2 into types representing Races III and V. Such a cross was made and in the F_1 generation plants were obtained which were almost purely of the extreme type (35, Table 1). Table 24 gives data concerning the F_1 and F_2 of this

cross. The actual F_2 count was: 250 plants of Race III (161 individuals of extreme type No. 35 and 89 individuals with mosaic patterns 35, 34, 32) 80 plants of Race V, and 18 of Race II. The 161 plants of the extreme type represent heterozygous individuals, segregating in the next generation into plants of Races III, V, and II. There was very close agreement between these results and those obtained in the progeny of Line 66/5 (Table 15). From these results it may be concluded that the mosaic Race III is epistatic to Races II and V.

Selection within Race III was carried on in order to obtain lines with extreme types of plants, namely, 1) those with self-coloured dark-violet seeds (No. 35, see Table 1) and 2) those with self-coloured "Pale écru" seeds. The mosaic pattern of each plant was ascertained by means of the grade of intensity (Tables 16, 20 and 22).

Table 16 shows data concerning the results of selection carried on in order to isolate an extreme type with "Pale écru" colour. After 15 years of selection, however, I have not yet obtained a pure "Pale écru" type. I have obtained only in F_{16} a line (25/25, Table 16) with a distinctly narrower range of variation. ,

Table 20 shows the results of selection carried on in an opposite direction. It can be seen from this Table that only in F_{17} did the range of variation become distinctly narrower but even in this generation I did not succed in isolating a pure extreme type. The question arises as to whether such a narrowness of variation range is stable. In order to answer this question, I carried on selection in an opposite direction. I selected from Line 23/52 of F_{15} two plants, namely 37/78 and 35/60 (Table 23). The grades of intensity of these two plants were 413 and 563 respectively. In their progeny, lines were obtained which showed a wider range of variation and a decrease in the mean values of their grades of intensity. The mean values of the grade of intensity obtained for two lines in the progeny of the two above mentioned plants were 304,12 and 461,61 respectively. The increase in the range of variation proves that it is imposible to obtain stable lines with a narrower range of variation.

I calculated the coefficient of correlation between the grade of intensity of the maternal plants and the mean value of the grade of intensity of their progeny. This coefficient proved to be very high, namely, + 0,97. It follows from the above that gametic variability, the results of which were observed in the progeny of these plants, corresponds to the somatic variability of the maternal plants. The rates of the somatic mutations and of the germinal ones are almost the same. Table 22 illustrats this correlation.

The case of labile characters described in this paper differs from other examples of labile characters analysed by other authors (M a l i n o w-

ski, Oehlkers) in that it was impossible to obtain stable extreme forms.

Let us pass now to the problem of hereditary differences between particular branches of mosaic plants. Experiments carried out by some authors (Oehlkers, Belskaja) support the view that such differences are hereditary. The data which I obtained in the case of *Phaseolus vulgaris* are not convincing. I took 5 plants of Race III showing different values of the grade of intensity. The progeny of particular branches were examined separately. The mean value of the grade of intensity was calculated for the progeny of each branch. The results are shown in Table 25. In the last column of this Table estimates are given which indicate that the differences between the means are statistically justified. In 4 of our 5 plants the existence of heriditary differences between branches was established. In Plant 42/38 the progeny of Branch II differed from the progeny of Branches I, III, and IV and the progeny of Branch IV differed from the progeny of Branch I. In Plant 74/1 the progeny of Branch I differed from other progenies. In Plant 51/42 the progeny of Branches V and II differed significantly. In Plant 41/4 the progeny of Branch II differed significantly from the progeny of Branch IV, the progenies of the remaining branches being intermediate as regards grade of intensity. In the plant with a higher value of the grade of intensity (No. 62/57) the hereditary differences between the branches are not significant.

From the data discussed above the conclusion may be drawn that there exists a peculiar hereditary factor conditioning the mutability of other factors, determining both the seed-coat colour and the type of mosaic. Under the influence of this peculiar factor a range of variation arises, embracing different degrees of pigment distribution. In plants heterozygous in respect to seed-coat colour this factor conditions also mutations of the genes for different colours. This is probably the cause of the occurrence of plants with different seed-coat colours and different types of mosaic within the limit of one individual.

Without the assumption of such a hypothesis it would be difficult to understand the simultaneous occurrence in one individual of mutation of genes, localised in different non-homologous chromosomes.

ACKNOWLEDGMENT

I wish to acknowledge the valuable help and advice given by Professor Dr Edmund Malinowski, under whose direction the work was carried out. I am very grateful to Professor H. Lampreht for sending me the seeds of some pure lines of *Phaseolus*.

LITERATURA

1. Assejewa T., 1926, Genetika kartofiela, biuleteń Korieniewskoj S-Choziajstw. Opytnoj Stancji.
2. Assëjewa T., 1928, Bud Mutation in the Potato and their nature, Jour. Gen. 19.
3. Catcheside D. G., 1947, A duplication and a deficiency in *Oenothera,* Journ. of Genet. 48, No. 1.
4. Clausen E., 1930, Inheritance in *Nicotiana tabacum* × *Carmincoral variegation.* Cytologia.
5. Comes O., 1909, Del Fagiuolo comune *(Phaseolus vulgaris),* Napoli.
6. Chittenden R. J., 1928, Ever sporting races of Myosotis, Jour. Genet. 20
7. Demerec M., 1931, Behavior of two mutable genes of *Delphinium ajacis,* Jour. of Genet. 24, No. 2.
8. Demerec M., 1935, Unstable genes, Botanical Review 1:233-248, July.
9. Emerson R. A., 1917, Genetical Studies on Variegated Pericarp in Maize, Genetics 2.
10. Eyster W. H., 1924, A genetic analysis of variegation, Genetics 9.
11. Eyster W. H., 1927, The Mechanism of Variegations. V int. Kongress f. Vererb. 1.
12. Haberlandt G., 1877, Über die Entwickelungsgeschichte und den Bau der Samenschale bei der Gattung *Phaseolus L.* XXV B. Akad. d. Wissen. I Abt.
13. Krenke N. P., 1933, Wundkompensation, Transplantation und Chimären bei Pflanzen, Berlin.
14. Lamprecht H., 1932, Beiträge zur Genetik von *Phaseolus vulgaris* I. Hereditas 16.
15. Lamprëcht H., 1932, Zur Genetik von *Phaseolus* vulgaris III. Hereditas 17.
16. Lamprëcht H., 1932, Zur Genetik von Phaseolus vulgaris V. Hereditas 17.
17. Lamprëcht H., 1933, Zur Genetik von Phaseolus vulgaris XI. Hereditas 17.
18. Machlejd J., 1926, The genetical analysis of seed colour of *Phaseolus vulgaris.* Mém. Inst. Genét. Ecole, Sup. Agr. Varsovie.
19. Malinowski E. u. Sachsowa M., 1916, Die Vererbung einiger Blumenfarben und Blumengestalten bei Petunia, C. R. Soc. Sc., Varsovie.
20. Malinowski E., 1934, Geny mutujące u petunii Roczn. Nauk Ogrod. T. 1
21. Malinowski E., 1935, Studies of unstable Characters in Petunia. Genetics 20.
22. Malinowski E., 1938, On the occurrence of a peculiar type of mosaic flowers and variegated leaves in Petunia C. R. des Séances de la Société des Sciences et des, Lettres de Varsovie 31. classe IV.
23. Oehlkers F., 1930, Studien zum Problem der Polymerie und des multiplen Allelomorphismus I — II, Zeitschr. f. Botanik Bd. 22. Bd. 23.
24. Prokofyeva-Belgovskaja, 1947, Heterochromatization as a change of Chromosome cycle, Journ. Genet. 48, No. 1.
25. Répertoire de couleurs publié par la Societé française des Chrysanthémistes et René Oberthur.
26. Shull G. H., 1907, Some latent characters of a white bean, Science N. S. 25, No. 646.

Acta Agrobotanica Vol. V. 1956

Wrażliwość odmian pszenicy jarej na śnieć cuchnącą (*Tilletia caries* Tul.) przy sztucznym zakażeniu

The Susceptibility of the Varieties of Spring Wheats to Bunt (*Tilletia caries* Tul.) Investigated by Means of an Artificial Inoculation

KAZIMIERZ MICZYŃSKI

W poprzednich doświadczeniach ze sztucznym zakażeniem odmian pszenicy śniecią, wykonanych w Dublanach w okresie od 1936 do 1943 r. (Miczyński — 1953), zbadano m. in. większość polskich odmian pszenicy jarej. Przeważna część tych badań opierała się na zwykłej metodzie zakażania: opylone zarodnikami śnieci ziarna wysiewano wprost do gruntu. Wskutek niesprzyjających zakażeniu warunków zewnętrznych przy wysiewie wiosennym stopień porażenia roślin był stosunkowo niski, co nie pozwoliło na dokładniejsze zbadanie różnic we wrażliwości na śnieć poszczególnych odmian. Stwierdzona została ponadto wyraźna wyższość i większa skuteczność metody Roemera — Barthollyego (polegająca na wysiewie zakażonego nasienia do wazonów i utrzymywaniu odpowiedniej stałej temperatury podczas kiełkowania) w porównaniu ze zwykłą metodą zasiewu polowego.

Ze względu na niezupełnie udałe rezultaty zakażeń uzyskane w poprzednich badaniach nad pszenicami jarymi, a także ze względu na zmiany w zestawie odmian uprawianych w Polsce, jakie zaszły w okresie powojennym, wyniki sprzed kilkunastu lat wymagały sprawdzenia i uzupełnienia.

W 1949 r. A. Słaboński przeprowadził w Zakładzie Doświadczalnym P. I. N. G. W. w Gorzowie doświadczenie ze sztucznym zakażaniem odmian pszenicy jarej śniecią, opublikowane w „Pracach Doświadczalnych" Zakładu (Słaboński et al. — 1950). W doświadczeniu tym wykonanym zwykłą metodą polową brały udział 32 odmiany, wśród nich 14 następujących odmian hodowli polskiej: Ostka Hildebranda, Sieburczyńska, Puławska Twarda, Stieglera Czerwona, Kalinowiecka, Ostka Polanowicka, Złotnicka, Ostka Suska, Hela, Ostka Łopuska, Ostka Chłopicka, Ostka Sieburczyńska, Ordynatka i Ostka Puławska.

Wszystkie polskie odmiany uległy dość silnemu lub silnemu porażeniu (od 25 do 64%), odpornych odmian nie było. Z pozostałych jedynie odmiana Janetzkis Früher wykazała niski stopień porażenia (10% roślin), wszystkie inne były porażone w stopniu średnim lub silnym.

Analogiczne badania przeprowadzono w Zakładzie Hodowli Roślin i Nasiennictwa WSR w Krakowie w latach 1949, 1950, 1952 i 1954 przy czym zastosowano metodę Roemera i Barthollyego, jako skuteczniejszą.

Do doświadczeń wzięto kilkadziesiąt odmian zarówno polskich, jak i obcych. Większość pochodziła z kolekcji Zakładu uzupełnianej co pewien czas nowszymi materiałami nadsyłanymi przez Stacje Selekcyjne i Stacje Dośw. Oceny Odmian. Przeważna część badanych odmian była prowadzona w czystych liniach. Jako materiału zakaźnego użyto próbki śnieci — *Tilletia caries* T u l. zebranej w Ostrowie Szlacheckim (pow. bocheński) i rozmnożonej na odmianie Złotka na polu doświadczalnym Zakładu w Mydlnikach.

Do badań brano w latach 1949, 1952 i 1954 po 100 ziarn każdej odmiany, w r. 1950 po 50 ziarn; umieszczano je w szczelnych torebkach papierowych i mieszano z nadmiarem chlamydospor śnieci. Następnie wysiewano je do wazonów lub skrzynek w miernie wilgotną ziemię, na głębokość około 3 cm i ustawiano w piwnicy, w której temperatura utrzymywała się w granicach od 7 do 10°C.

W celu utrzymania dostatecznej wilgotności okrywano skrzynki (wazony) wilgotnymi ścierkami. Po wzejściu roślin wynoszono wazony do ogrodu doświadczalnego, a po upływie mniej więcej miesiąca od daty siewu, przesadzano młode rośliny do gruntu. Terminy wysiewu doświadczeń w poszczególnych latach były następujące:

rok:	1949	1950	1952	1954
siew:	30.III	6.IV	26-27.III	9-10.IV

Przy zbiorze zliczano osobno rośliny porażone i nieporażone i obliczano stąd procent porażenia. W 1954 r. obliczano ponadto procent porażonych kłosów.

Procenty porażenia 57 odmian pszenicy jarej (w tym 33 odmian polskich) zestawione są w tabeli 1. Jak wynika z podanych w niej liczb, z pszenic należących do gatunku *Triticum vulgare* żadna odmiana nie okazała się odporna na śnieć. W poprzednio omówionych badaniach S ł a b o ń s k i e g o jedynie odmiana Janetzkis Früher wykazała dość niski stopień porażenia w warunkach zakażenia polowego. Odmiana ta była już dawniej badana w doświadczeniach niemieckich; w niektórych wypadkach uległa silnemu porażeniu (K n o r r — 1929, F i t t s c h e n — 1939), w innych słabemu (S t r a i b — 1927). V o s s i B r e u n i n g e r (1944)

określają ją jako „częściowo odporną". Również w doświadczeniach wykonanych we Francji (Crépin et al. 1938) okazała się mało wrażliwa na śnieć.

Z pszenic należących do innych gatunków botanicznych wszystkie badane odmiany *Triticum durum* uległy stosunkowo silnemu porażeniu, podobnie jedna z odmian *T. persicum* (var. *fuliginosum*), zupełny natomiast brak porażenia obserwowano u dwóch innych odmian *T. persicum* (var. *stramineum* i var. *rubiginosum*), jak również u wszystkich linii *Triticum Timopheevi*.

Odporność tego ostatniego gatunku na śnieć i na wiele innych chorób pasożytniczych jest od dawna znana. Jak to już poprzednio podkreślono (Miczyński 1953), nie jest to jednakże odporność absolutna. Jak wynika z badań Zybiny (1937) i Tietieriewnikowej (Naumow 1955), w Gruzji i Armenii istnieją formy fizjologiczne śnieci mające zdolność porażania *T. Timopheevi*, a nawet specjalnie do tego gatunku przystosowane (*Tilletia tritici* f. *Timopheevi*).

Interesująca jest sprawa odporności na śnieć pszenicy perskiej (*Triticum persicum* Vav. = *T. carthlicum* Nevski). Gatunek ten, jak wynika z dawniejszych doświadczeń, nie zachowuje się pod tym względem jednolicie. Fittschen (1939) wykazał, że niektóre rasy fizjologiczne *Tilletia tritici* porażają pszenicę perską w silnym stopniu, inne nie porażają jej prawie wcale. W doświadczeniach Tietieriewnikowej stwierdzona została również wrażliwość *T. persicum* na niektóre formy fizj. śnieci (Naumow 1955). W doświadczeniach Knorra (1929) niektóre linie *T. persicum* ulegały śnieci w silnym stopniu, u innych porażenie było słabe (9—12%). W niniejszych doświadczeniach spośród trzech odmian tej pszenicy badanych jednorazowo w 1952 r. dwie nie uległy wcale porażeniu śniecią. Jeżeli ta odporność znajdzie potwierdzenie w dalszych próbach, to może to mieć praktyczne znaczenie dla odporności hodowli pszenicy. W przeciwieństwie bowiem do *Triticum Timopheevi*, której krzyżówki z innymi gatunkami pszenic są trudne do uzyskania i przeważnie niepłodne, pszenica perska — *T. persicum*, należąca do tej samej grupy kariologicznej co *T. durum*, daje się stosukowo łatwo krzyżować z najważniejszymi uprawnymi gatunkami pszenicy, a więc zarówno z pszenicą pospolitą (*T. vulgare*), jak i z twardą (*T. durum*) dając z pierwszą częściowo płodne, a z drugą pełnopłodne mieszańce (Wawiłow i Jakuszkina 1925, Żukowski 1950).

Z obecnych badań wynika również, że wśród pszenic jarych hodowli polskiej nie znaleziono dotychczas ani jednej odmiany odpornej na śnieć cuchnącą. Dwie nasze odmiany pszenicy twardej nie okazały się mniej wrażliwe od odmian pszenicy pospolitej. Wyhodowanie pszenicy jarej odpornej na śnieć jest więc u nas nadal sprawą otwartą.

TABELA 1

Wyniki zakażenia odmian pszenic jarych śniecią
Infection percentages of the varieties of spring wheates with bunt

Odmiana i nr linii Variety	Liczba zbadanych roślin Number of individuals				Procent porażonych roślin (kłosów) Percent of smutted plants (heads)				
	1949	1950	1952	1954	1949	1950	1952	1954 rośl.	1954 (kłosy)
I. Odmiany polskie *T. vulgare* Vill.									
Bajka				48				63	(46)
Biała Dama				67				86	(79)
Czerwona Jara Kleszczyńskich V. 143	85				69				
Czerwona Perełka			85	61			62	89	(82)
Czerwona Stieglera V. 144	71				37				
Gwiazda			55	65			67	97	(85)
Jagna				86				92	(83)
Kalinowiecka V. 145	85				64				
Latucka V. 5	80				44				
Malborska			66	61			56	90	(87)
Nadgoplanka				52				84	(41)
Nagradowicka				82				90	(78)
Opolska V. 247		24		73		33		84	(70)
Ordynatka V. 6	75	32			72	94			
Ostka Biała Wierzbieńska V. 7	85	38			73	95			
Ostka Chłopicka V. 10	76	28	85		82	72	88		
Ostka Hildebranda V. 232	86	30			74	83			
Ostka Kleszczewska V. 245		26				77			
Ostka Łopuska V. 8	83	34			79	97			
Ostka Polanowicka V. 233	78	40			81	95			
Ostka Puławska V. 9	74	39			77	100			
Podkowianka				70				84	(78)
Pokucka jara V. 11	62	33			48	94			
Pomorzanka			80	79			71	76	(62)
Rokicka			82	57			50	72	(56)
Ród G X Prg				60				77	(68)
Ród Kg X Pg			72	67			81	67	(58)
Rusałka			75	49			77	71	(71)
Sieburczyńska Gółka V. 103		33				73			

(c. d. tabl. 1)

Odmiana i nr linii Variety	Liczba zbadanych roślin Number of individuals				Procent porażonych roślin (kłosów) Percent of smutted plants (heads)			
	1949	1950	1952	1954	1949	1950	1952	1954 rośl. (kłosy)
Sybirka	69				90			
S. 30 Hildebranda V. 4	83	25			52	40		
Zaza				77				97 (97)
Złotnicka V. 12	78	33			78	88		
T. durum Desf.								
Hela			65	33			49	82 (88)
Puławska Twarda D. 9.			79	43			66	49 (47)
II. Odmiany obce								
T. vulgare Vill.								
Extra Kolben	92	12			47	58		
Heines Koga V. 215	78	41			73	56		
Heines Kolben V. 115		33				70		
Janetzkis Jabo	88				51			
Mahndorfer Burgunder-V. 149				66				83 (76)
Peragis V. 118	80	28			71	64		
T. durum Desf.								
Acrona D. 24			79				48	
Arnautka D. 25			81				24	
Jumillo D. 27			83				59	
Kubanka D. 29			75				49	
Langlois D. 35			74				20	
Monad D. 30			66				77	
Nodak D. 31			79				38	
Pentad D. 33			75				56	
T. persicum Vav.								
var. *fuliginosum* Ps. 1			84				41	
var. *rubiginosum* Ps. 2			95				0	
var. *stramineum* Ps. 3			87				0	
T. Timopheevi Zhuk.								
var. *typicum* 1			81				0	
.. .. 2			82				0	
„ „ 3			92				0	
„ „ 4			62				0	
„ „ 5			87				0	

STRESZCZENIE WYNIKÓW

W doświadczeniach przeprowadzonych w latach 1949, 1950, 1952 i 1954 przy zastosowaniu metody Roemera i Barthollyego zbadano wrażliwość na śnieć cuchnącą (*Tilletia caries* T u l.) 57 odmian pszenic jarych w tym 33 odmian hodowli polskiej.

Wszystkie badane odmiany należące do gatunków *Triticum vulgare* i *T. durum* uległy silnemu lub średniosilnemu porażeniu. Zupełny brak porażenia zaobserwowano u wszystkich linii *Triticum Timopheevi* oraz u dwóch (spośród trzech) odmian *T. persicum*. Odporność pszenicy perskiej może mieć praktyczne znaczenie hodowlane, gdyż gatunek ten krzyżuje się stosunkowo łatwo z najważniejszymi uprawnymi gatunkami pszenicy, tj. z *T. vulgare* i *T. durum* dając z pierwszym częściowo płodne, a z drugim zupełnie płodne mieszańce.

Wśród jarych pszenic hodowli polskiej nie znaleziono ani jednej odmiany odpornej na śnieć *.

Zakład Hodowli Roślin i Nasiennictwa WSR, w Krakowie

(Wpłynęło dn. 13.II.1956 r.)

K. MICZYŃSKI

THE SUSCEPTIBILITY OF THE VARIETIES OF SPRING WHEATS TO BUNT (*TILLETIA CARIES* T U L.) INVESTIGATED BY MEANS OF AN ARTIFICIAL INOCULATION

SUMMARY

In the experiments with artificial inoculation of wheat varieties with bunt (*Tilletia caries* Tul.) conducted in 1949, 1950, 1952 and 1954 by means of the Roemer and Bartholly method, there were investigated 57 spring varieties, among them 33 varieties cultivated in Poland.

All varieties of *Triticum vulgare* and *T. durum* were more or less severely infected by bunt. On the contrary, all pedigree lines of *Triticum Timopheevi* as well, as two (out of three) varieties of *T. persicum*, investigated in 1952, remained completely bunt-free. The resistence of some varieties of Persian wheat is especially interesting from the point of view of plant breeder, because this form can be readily crossed with the chief cultivated wheat species, i. e. *T. vulgare* and *T. durum* and gives with them partially or fully fertile hybrids.

Among the spring wheats bred in Poland no resistent variety has been found till present.

* Autor poczuwa się do miłego obowiązku podziękowania na tym miejscu mgr J. Heinrichównie i mgr A. Szymkiewiczównie za wydatną pomoc w przeprowadzeniu niniejszych badań.

LITERATURA

1. Crépin Ch., Bustarret J. et Chevalier R., 1938, Nouvelles recherches sur la résistance des blés aux caries, Ann. Épiphyt. et Prytogénet 4 : 414—447.
2. Fittschen H., 1939, Weitere Beiträge zur Züchtung steinbrandresistenter Weizensorten, Phytopath. Ztschr. 12 : 169—218.
3. Knorr C., 1929, Untersuchung über das Verhalten von Sommerweizensorten und -Bastardierungen bei künstlicher Infektion mit Steinbrand (Tilletia tritici), Ztschr. f. Pflanzenzücht. 14 : 261—310.
4. Miczyński K., 1953, Wrażliwość uprawianych w Polsce odmian pszenicy na śnieć *Tilletia caries* (D. C.) Tul., Roczn. N. Roln. 67 — A — 2 : 69—90.
5. Naumow N., 1955, Choroby roślin uprawnych, tłom. T. Pietkiewicz, PWR i L., Warszawa.
6. Słaboński A., Woźniak A. i Zaleski K., 1950, Prace doświadczalne i sprawozdanie z działalności Rolniczego Zakładu Doświadczalnego Gorzów za rok 1949, Poznań.
7. Straib W., 1927, Untersuchungen über die Ursache verschiedener Sortenanfälligkeit des Weizens gegen Steinbrand, Pflanzenbau, 4 : 129—136.
8. Voss J. und Breuninger W., 1944, Weizensorten. 2 Aufl. Reichsnährstands Verlag, Berlin.
9. Wawiłow N. I. i Jakuszkina O., 1925, K filogenezu pszenic. Gibridologiczeskij analiz wida *Triticum persicum* Vav. Trudy po prikł. botan. i sel. 15 (1) : 2—159.
10. Zybina S. P., 1937, The relative virulence of geographical populations of wheat bunt in the USSR, Scient. Res. Inst. of Plant Protection, Leningrad.
11. Żukowski P. M., 1950, Kulturnyje Rastienia i ich Sorodiczi, Gos. Izd. Moskwa.

Zależność ilości i jakości włókna *Abutilon avicennae* Gaertn. od terminu sprzętu

The Dependence on the Time of Harvest of the Quantity and Quality of the Fibre of *Abutilon avicennae* Gaertn.

JÓZEF BUCZEK

Aklimatyzowana w naszym kraju roślina włóknodajna *Abutilon avicennae* o polskiej nazwie zaślaz, rozprzestrzeniona jest jak podaje Tołłoczko (1951) w Środkowej i Południowej Europie, Środkowej i Południowo-Wschodniej Rosji, Azji, Australii i obu Amerykach. Ojczyzną zaślazu jest Środkowa względnie Południowa Azja. W Chinach i Tybecie uprawiano go już w XIII wieku. Stąd uprawa zaślazu według Hegiego (1927) przedostała się do Europy, głównie na Bałkany, dalej do Austrii, Niemiec, Włoch, wreszcie przeniesiona została do Północnej Afryki, Australii i Ameryki Północnej. Obecnie zaślaz uprawiany jest na skalę przemysłową w południowych rejonach ZSRR, Mandżurii i Mongolii. W mniejszych ilościach uprawia się go w Japonii, Egipcie, Nigerii, USA i Argentynie (Tołłoczko). Uprawa zaślazu sięga do 45—46° szerokości geograficznej północnej, jakkolwiek w ZSRR według danych opublikowanych przez Tołłoczkę uprawa zaślazu sięga do 52—54° szerokości geograficznej północnej.

Zaślaz jest rośliną jednoroczną należącą do rodziny *Malvaceae* (Ślazowate). Z licznych publikacji na temat surowców włókienniczych, między innymi z danych opublikowanych przez Dowgielewicza (1954), wiadomo, że dla przemysłu włókienniczego jest to jedna z najważniejszych rodzin roślin włóknodajnych, ze względu na dużą wydajność włókna. W obrębie gatunków należących do tej rodziny zawartość włókna może dochodzić do 28% ciężaru suchych łodyg. Większą wydajność włókna spotyka się tylko wśród gatunków należących do rodziny *Liliaceae* (Liliowate). Wydajność może dochodzić tutaj do 49% ciężaru suchych łodyg.

Rodzaj *Abutilon* obejmuje około 325 gatunków (Dowgielewicz 1954), spośród których do roślin włóknodajnych zalicza się około 20. Wydajność włókna jest na ogół duża. Zależnie od gatunku zmienia się od 6

do 28% ciężaru suchych łodyg. Zaślaz ma małe wymagania glebowe. Może być uprawiany na rozmaitych glebach z wyjątkiem gleb zbyt piaszczystych i zabagnionych (Regel 1944). Pod tym względem zaślaz ma dużą przewagę nad konopiami, które jak wiadomo wymagają gleb żyznych, bogatych w nawozy zwłaszcza azotowe oraz potrzebują dość dużej wilgotności w okresie wegetacji.

Wysokość łodyg w obrębie rodzaju *Abutilon* waha się w granicach 200 cm dla form dzikich i 450 cm dla form uprawnych. Łodyga zakończona jest wiechą o liściach sercowatych lub okrągłych, dużych, pokrytych włoskami podobnie jak łodyga. Kwiaty pojedyncze zazwyczaj koloru żółtego. Grubość łodyg zmienia się w granicach 5 do 20 mm (Regel). Długość okresu wegetacyjnego zależy od odmiany. Dowgielewicz podaje około 60 do 130 dni, natomiast Tołłoczko 95 do 110 dni. Około 2 do 3 miesięcy po wschodzie nasion następuje okres masowego kwitnienia, a w 3 lub 4 miesiącu po wschodzie dojrzewają nasiona. Według Tołłoczki suma temperatur dziennych dla okresu wegetacyjnego powinna mieścić się w granicach od 2200 do 2600°C.

Abutilon avicennae Gaertn. dostarcza mocnego włókna nadającego się do wyrobu lin, sznurów, płócien namiotowych, worków itp. Lepsze odmiany mogą zastąpić nawet włókno juty. Z odpadków sporządza się płyty izolacyjne i budowlane lub stosuje się je jako surowiec przy wyrobie papieru (Regel, Dowgielewicz).

Tkanka łykowa zaślazu wykorzystywana w przemyśle włókienniczym znajduje się w części korowej łodygi w postaci pęczków składających się z komórek elementarnych włókna. Poszczególne pęczki oddzielone są od siebie cienką warstwą komórek parenchymatycznych promienia łykodrzewnego. Pęczki te rozmieszczone są zespołami, które z kolei oddziela grubsza warstwa komórek parenchymatycznych. Zespoły te umieszczone są wzdłuż promieni na całej powierzchni poprzecznej, tworząc jeden lub kilka pierścieni. Poszczególne pęczki w pierścieniu, jak podaje Janczewski (1955) opierając się na badaniach W. Tumalewicza, łączą się ze sobą przy pomocy anastomoz. Pierścień taki ma więc na całej długości łodygi wygląd walca utworzonego z charakterystycznej siatki.

Z badań Tumalewicza wynika, że ilość pierścieni jest zmienna, zależy od wysokości i grubości łodygi. W części wierzchołkowej jest tylko jeden pierścień włókna, podczas gdy w dolnej — przy szyjce korzeniowej — u roślin bardzo grubych dochodzi do 10. Ten kilkurzędowy układ łyka u zaślazu spowodowany jest występowaniem dwojakiego rodzaju włókna: pierwotnego (perycyklicznego) oraz wtórnego (kambialnego).

W cytowanej poprzednio pracy Tumalewicza znajduje się dosyć dokładny opis anatomiczny rozmieszczenia tych dwu rodzajów włókna.

W włóknie pierwotnym ilość pęczków i ich wielkość zwiększa się w miarę posuwania się od korzenia ku górze łodygi, osiągając maksimum grubości w środku długości technicznej, po czym znowu maleje. Na przekroju podłużnym włókno pierwotne ma więc kształt wrzeciona. Na przekroju poprzecznym włókno pierwotne tworzy tylko jeden pierścień. Włókno wtórne natomiast występuje w kilku pierścieniach. Ilość tych pierścieni według Tumalewicza jest zależna od grubości łodygi. Łodygi grubsze zawierają go znacznie więcej, ilość ich może dochodzić do 10. Najwięcej pierścieni włókna wtórnego znajduje się naturalnie w najgrubszej części łodygi, tj. u dołu tuż za szyjką korzeniową. Ilość ich ku górze łodygi zmniejsza się. W środku długości technicznej jest ich najwyżej trzy, zwykle zaś tylko jeden pierścień. Wskazują na to dane z oznaczeń anatomicznych przeprowadzonych przez Tumalewicza.

Z 40 przebadanych przez tego autora łodyg zaślazu o długości zawartej pomiędzy 65 a 240 cm, 25 roślin miało w środku długości technicznej 1 pierścień włókna wtórnego (62,5% roślin), 13 zawierało 2 pierścienie włókna wtórnego (32,5% roślin), jedna łodyga zawierała 3 pierścienie (2,5% roślin) i jedna nie zawierała żadnego pierścienia w środku długości technicznej. Na wysokości około 180 cm włókno wtórne z reguły nie występuje. W łodydze układa się ono w postaci walców o nierównej wysokości, włożonych jeden w drugi dość regularnie, mianowicie wysokość walców wzrasta ku środkowi łodygi. Na przekroju podłużnym całej łodygi taki układ włókna wtórnego daje obraz trójkąta prostokątnego zwróconego podstawą do szyjki korzeniowej, natomiast kąt prosty przylega do kambium.

Długość włókien elementarnych zaślazu wynosi średnio 1,8 mm wahając się w dość dużych granicach (0,9—2,3 mm), średnica od 12 do 30 μ, średnio około 18 μ (Dowgielewicz).

Włókno zaślazu w porównaniu z włóknem lnu jest bardzo silnie zdrewniałe, zawiera dużą ilość ligniny, pektyn i hemiceluloz, natomiast stosunkowo mało celulozy. Z tego też względu surowiec otrzymany z tej rośliny jest dosyć twardy i kruchy. Samozryw włókna zaślazu wynosi 32 km. Pod tym względem nie bardzo ustępuje włóknu juty, której samozryw zależnie od gatunku wynosi od 30 do 45 km. Włókno zaślazu według Dowgielewicza zawiera celulozy 55—59% i ligniny 17—19%. Siwcow (1953) podaje wartości dość zgodne, mianowicie dla celulozy 55 do 57% i ligniny 17—18%. Dla porównania można podać, iż włókno lniane zawiera celulozy 72—80% i ligniny maksimum do 4%. Włókno juty natomiast: celulozy 64—78% i ligniny 11—14%. Dwa rodzaje włókna występującego u zaślazu różnią się także zawartością celulozy i ligniny. Włókno wtórne jest mniej zdrewniałe niż pierwotne, jest więc jakościowo lepsze od pierwotnego.

CEL I METODYKA PRACY

Ilość i jakość włókna w roślinach włóknodajnych zależy od szeregu czynników. Przede wszystkim od gatunku rośliny włóknodajnej, następnie od klimatu, gleby, nawożenia, sposobu uprawy, terminu siewu czy terminu sprzętu. Wszystkie te czynniki są niezmiernie ważne, gdyż kwalifikują surowiec włókienniczy do właściwej przeróbki w przemyśle.

Celem mojej pracy było przeprowadzenie próbnych badań nad zależnością ilości włókna u zaślazu od terminu sprzętu oraz zbadanie pewnych cech dotyczących jakości włókna. W tym drugim przypadku na skutek małej ilości materiału, ograniczyłem się tylko do scharakteryzowania niektórych właściwości dotyczących chemicznego składu masy włókna w łodydze.

Materiał wzięty do badań pochodził z doświadczeń pólkowych przeprowadzonych we Wrocławskim Ogrodzie Botanicznym w 1954 roku. Nasiona *Abutilon avicennae* Gaertn. wysiałem do gleby 14 maja 1954 roku na pólko o powierzchni 24 m². Poletko to nawożone było w jesieni obornikiem, ponadto na wiosnę wzbogaciłem je nawozami mineralnymi w składzie: azot, w postaci siarczanu amonu w ilości 25 kg/ha, fosfor, w postaci superfosfatu w ilości 40 kg/ha, oraz 40% sól potasową w ilości 60 kg/ha.

W celu przeprowadzenia badań nad ilością i jakością włókna zaślazu w zależności od terminu sprzętu pobierałem próbki roślin w odstępach 10-dniowych, począwszy od zakończenia fazy masowego kwitnienia. Wypadło to około 80 dnia po wzejściu roślin. Próbki możliwie zrównoważone pod względem wysokości i grubości łodyg pobierałem w ilości 6 łodyg do oznaczeń chemicznych, ponadto jedną do analizy anatomicznej. Po oczyszczeniu łodyg, odcinałem korzeń (przy szyjce korzeniowej), następnie mierzyłem długość całkowitą łodygi podziałką centymetrową, długość wiechy począwszy od pierwszej gałązki dolnej, długość techniczną oraz średnicę w środku długości technicznej przy pomocy noniusza. Za długość techniczną przyjąłem długość łodygi mierzoną od szyjki korzeniowej do pierwszej gałązki wiechy.

Z łodyg przeznaczonych do analizy anatomicznej wycinałem odcinki 10 cm w środku długości technicznej i zanurzałem je do mieszaniny równych objętości alkoholu, gliceryny i wody destylowanej na przeciąg kilku tygodni w celu zmiękczenia bardzo twardych łodyg.

Łodygi przeznaczone do analizy chemicznej ciąłem na odcinki 10 cm z wyjątkiem ostatniego (z górnej części łodygi), który zależnie od długości technicznej był nieco dłuższy lub krótszy. Rozdzielałem je na trzy partie: dolną składającą się z trzech odcinków, środkową w ilości 8 do 10 odcinków, o grubości mniej więcej wyrównanej, oraz górną składającą się z dwóch do trzech odcinków. Oddzielne oznaczanie włókna w po-

szczególnych częściach łodygi było konieczne, gdyż w ten sposób można względnie szybko oznaczyć udział włókna wtórnego w tworzeniu masy włókna w łodydze. Skoro główna masa włókna wtórnego znajduje się w dolnej części łodygi, a maksimum włókna pierwotnego przypada na jej środek, to przeprowadzając oddzielne dla poszczególnych części łodygi ilościowe oznaczenia włókna dla różnych okresów zbioru, można prześledzić udział włókna wtórnego w tworzeniu ogólnej masy tkanki włóknistej u zaślazu w zależności od terminu sprzętu oraz określić najkorzystniejszy termin zbioru.

Po oznaczeniu więc dla każdej partii odcinków suchej masy (105°C) oznaczałem oddzielnie dla poszczególnych partii procent włókna i drewna, a całkowity procent włókna dla długości technicznej obliczałem z sumy ciężarów poszczególnych odcinków.

Oznaczenia anatomiczne dające wprawdzie dokładniejszy obraz włókna wtórnego w łodydze są żmudne, ze względu na długość łodygi i wynikającą z tego konieczność sporządzania dużej ilości preparatów. Nie miałoby to większego znaczenia dla masowych analiz wykonywanych w przemyśle. Dlatego też w badaniach anatomicznych ograniczyłem się tylko do krótkiej charakterystyki włókien elementarnych, tak pierwotnych jak i wtórnych, ich kształtu, wzajemnego ułożenia oraz ułożenia w łodydze pęczków włókna pierwotnego i wtórnego na przekroju poprzecznym w środku długości technicznej. Preparaty barwiłem mieszaniną barwników karmin + zieleń jodowa, następnie utrwalałem w mieszaninie żelatyny i gliceryny. Zdjęcia robiłem na mikrofilmie z preparatów niebarwionych używając mikroskopu Lumipan oraz obiektywów apochromatycznych.

Procentową zawartość włókna oznacza się metodami biologicznymi, anatomicznymi lub chemicznymi. Metody biologiczne polegają na wyroszeniu łodyg i następnie ręcznym oddzielaniu włókna, wysuszeniu i zważeniu. Ze względu na brak odpowiednich urządzeń (basenu roszeniowego) nie posługiwałem się tą metodą.

Metody anatomiczne polegają ogólnie na obliczeniu całkowitej powierzchni przekroju poprzecznego łodygi w środku długości technicznej, powierzchni włókna, drewna i rdzenia, a następnie wyliczeniu z tych danych procentowej ilości włókna w stosunku do powierzchni całkowitej. Zastosowanie tej metody do ilościowego oznaczania włókna zaślazu nie dałoby wiernych wyników, gdyż na przekroju w środku długości technicznej oznaczylibyśmy tylko włókno pierwotne i jeden względnie najwyżej dwa pierścienie włókna wtórnego, a pominęlibyśmy główną jego masę znajdującą się u podstawy łodygi. Należałoby robić oznaczenia na różnej wysokości, co z kolei zwiększyłoby pracochłonność oznaczeń. Z tego też powodu posłużyłem się przy ilościowym oznaczaniu włókna za-

ślazu metodą chemiczną oznaczając oddzielnie włókno z dolnej, środkowej i górnej części łodygi.

Metody chemicznego oznaczania ilości włókna polegają na rozklejaniu przy pomocy ługów substancji sklejających poszczególne tkanki w łodydze. W ten sposób można potem łatwo oddzielić włókno od reszty tkanek. W swych oznaczeniach posłużyłem się 2% NaOH. Ponumerowane 10 cm odcinki wkładałem do naczynia porcelanowego z ługiem sodowym. Stosunek ciężarowy łodyg do ługu wynosił 1 : 15, następnie przez jedną godzinę utrzymywałem ług w słabym wrzeniu dolewając wody w miarę wyparowywania płynu. Po ukończeniu gotowania wiązki łodyg przenosiłem na przeciąg pół godziny do naczynia ze stale przepływającą wodą. Następnie ręcznie oddzielałem włókno od drewna nad płytką porcelanową. Wreszcie po kilkakrotnym przepłukaniu ciepłą wodą oznaczałem suchą masę włókna w 105°C. Po ostudzeniu w eksykatorze ważyłem włókno na wadze analitycznej z dokładnością do 0,001 g do stałej wagi. Wyniki podałem w procentach włókna w stosunku do suchej masy materiału. Po usunięciu włókna pozostałość zawierała drewno i rdzeń. Rdzeń usuwałem ręcznie, następnie po kilkakrotnym przepłukaniu wodą i wysuszeniu w 105°C oznaczałem drewno wagowo.

W uzyskanym w powyżej podany sposób włóknie zaślazu oznaczałem zawartość celulozy, ligniny, wosków i popiołu.

Oznaczanie celulozy przeprowadziłem według metody podanej przez E. D r u c e a (1949) w następujący sposób. Odważa się około 2—2,5 g materiału do 400 ml zlewki, do której dodaje się 150 ml 10% dwuchromianu potasu i 1,5—2,0 ml stężonego kwasu siarkowego. Zawartość w naczyniu gotuje się około 30 minut ustawicznie mieszając i dolewając wody w miarę ubywania płynu. Następnie materiał sączy się na lejku Büchnera przez gęstą popelinę, ściśle przylegającą do płaskiego dna. Całość przemywa się ciepłą wodą aż do zaniku pomarańczowej barwy (dwuchromian). Przemyty materiał przenosi się do zlewki zawierającej 150 ml wody destylowanej ogrzanej do 80°C, dodaje się 3 ml 10% roztworu amoniaku i 2 ml 30% nadtlenku wodoru i utrzymuje się w stałej temperaturze przy ustawicznym mieszaniu przez 20 minut. Otrzymaną w ten sposób „celulozę" sączy się przez zważony ilościowy sączek, przemywa wodą w celu usunięcia resztek chromianu a następnie małą ilością acetonu, suszy w 100°C, waży, wreszcie spala się suchą masę celulozy wraz z sączkiem. Ilość „celulozy" oznacza się z różnicy ciężarów przed i po spaleniu.

Ligninę oznaczałem metodą podaną przez B r y n m o r a T h o m a s a (1949) według metody Normana w modyfikacji Commona. 1 g materiału ekstrahuje się w aparacie Soxleta przez 30 godzin mieszaniną alkoholu i benzenu w stosunku 1 : 2, następnie wyekstrahowaną próbkę gotuje się przez 1 godzinę w 400 ml 5% kwasu siarkowego w kolbie ze zwrotną

chłodnicą. Po przesączeniu na lejku Büchnera przez gęste płótno materiał przemywa się kilkakrotnie wodą, suszy w 60°C. Wyschnięty materiał rozciera się w moździerzyku na proszek i poddaje hydrolizie 15 ml 72% kwasem siarkowym przez 2 godziny w 20°C, po czym rozcieńcza się wodą do 580 ml i pozostawia na 2 godziny. Następnie sączy się i wysuszoną ligninę oznacza podobnie jak celulozę przez spalenie.

Woski oznaczałem bezpośrednio po ekstrakcji włókna zaślazu alkoholem i benzenem przy oznaczaniu ligniny. Popiół przez spalenie wypreparowanych włókien. Wszystkie wyniki w tabelach podane są w procentach na gram suchej masy dla długości technicznej łodygi.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Dwa typy włókien występujących u *Abutilon avicennae* różnią się przede wszystkim swym pochodzeniem. Włókno najbardziej zewnętrzne najbliższe skórki zwane pierwotnym jest pochodzenia prokambialnego, to znaczy powstaje w wyniku specjalizacji komórek pramiazgi twórczej stożka wzrostu. Powstaje stale w miarę wydłużania się łodygi, występuje na całej jej długości i tworzy tylko jeden pierścień (Fot. 1). Włókno wtórne jest pochodzenia kambialnego, powstaje w morfologicznie starszej części łodygi, dlatego największa ilość pierścieni tego włókna występuje w dolnej części rośliny zmniejszając się ku górze i zanikając zupełnie na pewnej wysokości.

Włókno pierwotne i wtórne różni się nie tylko pochodzeniem w łodydze, ale także kształtem pęczków i kształtem elementarnych włókien (Fot. 2) oraz własnościami fizycznymi i chemicznymi.

Pęczki włókna pierwotnego na przekroju poprzecznym mają kształt prostokątów ułożonych dość zwarcie koło siebie. Kilka pęczków tworzy zespół. Poszczególne pęczki i zespoły pęczków łączą się ze sobą za pomocą anastomoz, wskutek czego włókno pierwotne na obwodzie łodygi tworzy zespół w kształcie siatki. Komórki elementarne włókna pierwotnego obserwowane na przekroju poprzecznym mają kształty owalne lub wielokątne. Te ostatnie skupione wewnątrz pęczka. Światło komórek elementarnych zmniejsza się ku środkowi łodygi. (Fot. 3).

Włókno wtórne tworzy pęczki rozmieszczone w przekroju poprzecznym w jednym lub kilku pierścieniach. Powierzchnia komórek elementarnych włókna wtórnego na przekroju poprzecznym jest znacznie mniejsza niż powierzchnia komórek elementarnych włókna pierwotnego, światło komórkowe większe, natomiast grubość ścianek mniejsza (Fot. 4). Pęczki włókna wtórnego poszczególnych pierścieni oraz pierścienie łączą się ze sobą poprzez tkankę parenchymatyczną łyka przy pomocy anasto-

moz. Należy zaznaczyć natomiast, że nie obserwujemy podobnych połączeń pomiędzy włóknem pierwotnym a wtórnym, które są od siebie oddzielone dość grubą warstwą parenchymy łykowej.

Pora sprzętu roślin włóknodajnych jest jednym z czynników, który decyduje o ilości i jakości włókna. Wiadomo, że późny termin sprzętu podwyższa procentową zawartość włókna (H u l e w i c z 1952), ale wiadomo również, że rośliny zebrane w późniejszym okresie, bardziej dojrzałe dostarczają włókna o większej zawartości ligniny, a więc bardziej zdrewniałego. Włókno pochodzące z późniejszych okresów zbioru jest więc jakościowo gorsze od włókna uzyskanego z roślin młodszych.

Dla przemysłu ma duże znaczenie określenie względnie dokładnego terminu sprzętu, kwalifikującego rośliny na odpowiedni surowiec. Terminy sprzętu określa się na podstawie tzw. „stopnia dojrzałości" roślin. U lnu np. P a l c z e w s k i (1953) wyróżnia 4 stopnie dojrzałości: dojrzałość zieloną, dojrzałość żółtą, ciemnożółtą lub pełną oraz dojrzałość brązową. Surowiec pochodzący z tych zbiorów różni się wybitnie swymi własnościami jakościowymi.

Chcąc prześledzić zależność ilości i jakości włókna od terminu sprzętu, pobierałem próbki roślin w odstępach 10-dniowych poczynając od zakończenia fazy masowego kwitnienia. Okres ten wypadł około 80 dnia po wzejściu roślin. Poniżej podaję morfologiczną charakterystykę roślin pochodzących z poszczególnych okresów zbioru.

7.VIII. 70 dni po wzejściu. Faza masowego kwitnienia. Kolor łodyg czerwonobrunatny.

17.VIII. 80 dni po wzejściu. Zbiór 1. Roślina kwitnie tylko górną częścią wiechy. Liście dolne zaczynają usychać. Środkowe i górne zielone. Dolne torebki nasienne dobrze wykształcone, nasiona jednak jeszcze niedojrzałe. Czerwony kolor łodyg znika ustępując miejsca brunatnemu.

27.VIII. 90 dni po wzejściu. Zbiór 2. Kwitnienie prawie zakończone, jedynie końcowe części wiechy tu i ówdzie kwitną. Dolne torebki dobrze wykształcone z nasionami prawie dojrzałymi. Torebki nasienne środkowe dojrzałe w 50%. Liście dolne częściowo opadają. Kolor łodyg brunatny.

6.IX. 100 dni po wzejściu. Zbiór 3. Rośliny całkowicie okwitły. Torebki nasienne dolne i środkowe zupełnie dojrzałe. Torebki górne wykształcone w 60%. Liście dolne zupełnie opadły, środkowe zsychają. Kolor łodyg jasnobrunatny.

16.IX. 110 dni po wzejściu. Zbiór 4. Wszystkie torebki nasienne z zupełnie dojrzałymi nasionami. Liście z dolnej i środkowej części łodygi opadły. Kolor łodyg jasnobrunatny.

26.IX. 120 dni po wzejściu. Zbiór 5. Rośliny pozbawione zupełnie liści. Torebki nasienne częściowo otwierają się. Łodygi zeschnięte i kruche. Kolor łodyg jasnobrunatny.

Porównując poszczególne zbiory, możemy wyróżnić trzy fazy dojrzewania zaślazu. Faza pierwsza obejmuje zbiory 1 i 2, charakteryzuje się końcowym stadium kwitnienia i kształtowaniem torebek nasiennych. Faza druga dotyczy zbioru 3. Charakteryzuje się zakończeniem kwitnienia i dojrzewaniem nasion. Wreszcie faza trzecia, zupełnego dojrzenia nasion i roślin obejmuje zbiory 4 i 5.

TABELA 1

Zbiór	Data zbioru	Wysokość całkowita łodyg cm	Długość techniczna łodyg cm	Średnica w środku długości technicznej łodygi mm
1	17.VIII	140 — 160	120 — 130	5,9 — 8,0
2	27.VIII	160 — 180	130	6,5 — 8,2
3	6.IX	180 — 200	140 — 150	8,3 — 10,0
4	16.IX	190 — 230	140 — 150	9,5 — 11,2
5	26.IX	190 — 215	120 — 140	7,7 — 10,5

Wysokość łodygi oraz jej grubość może służyć w pewnej mierze jako wskaźnik w ocenie zawartości włókna technicznego. Na specjalną uwagę zasługuje ten czynnik przy charakteryzowaniu ilości włókna u zaślazu z tego względu, że roślina ta posiada dwojakiego rodzaju włókna: pierwotne i wtórne. Ilość występowania włókna wtórnego zależna jest między innymi od grubości łodygi. Łodygi grubsze zawierają go znacznie więcej. Ponadto u zaślazu włókno wtórne, jakościowo lepsze od pierwotnego, dochodzi często do 80% długości łodygi (Tumalewicz). Dlatego łodygi zaślazu im są dłuższe i grubsze, stanowią lepszy surowiec dla przemysłu.

Wartości dla całkowitej długości łodyg, długości technicznej i grubości łodyg mierzonej w środku długości technicznej dla poszczególnych zbiorów podane są w tabeli 1.

Przy pobieraniu próbek z poletka starałem się zbierać rośliny wyrównane pod względem parametrów wyszczególnionych wyżej.

Wartości średnie procentowej ilości włókna z poszczególnych zbiorów dla suchej masy długości technicznej łodygi podane są w tabeli 2.

TABELA 2

Zbiór	Data zbioru	Sucha masa g długości technicznej łodygi	Sucha masa g		%	
			włókna	drewna	włókna	drewna
			w długości technicznej łodygi			
1	17.VIII	12,829	2,300	4,545	17,92	35,48
2	26.VIII	17,656	3,042	6,563	17,26	36,59
3	6.IX	21,423	4,336	9,017	20,35	39,19
4	16.IX	21,014	4,609	9,169	21,94	42,73
5	26.IX	19,575	4,349	8,646	22,59	44,04

TABELA 3

Zbiór	Data zbioru	% włókna w poszczególnych odcinkach w stosunku do suchej masy danego odcinka		
		I	II	III
1	17.VIII	21,94	17,26	13,32
2	27.VIII	19,65	16,78	11,84
3	6.IX	22,47	19,97	15,16
4	16.IX	23,94	21,66	19,44
5	26.IX	22,35	22,94	19,17

Tworzenie się łyka u zaślazu, po fazie masowego kwitnienia, można ująć w trzy okresy. Okres pierwszy dotyczy zbioru 1 i 2. W łodygach pochodzących z tych zbiorów znajdują się mniej więcej jednakowe ilości włókna. Okres trzeci obejmuje zbiory 4 i 5. Również i tutaj obserwuje się niewielkie różnice w ilości włókna pochodzącego z tych zbiorów. Natomiast okres drugi, który można by nazwać przejściowym, dotyczy zbioru 3. W stosunku do okresu pierwszego w łodygach z tego zbioru znajduje się około 3% więcej włókna oraz około 2% mniej w stosunku do zbioru 4. Różnica zatem w procentowej ilości włókna dla tego okresu zawartego pomiędzy zbiorem 2 a 4 wynosi około 5% włókna. Dlatego też okres

ten można nazwać okresem intensywnego tworzenia się włókna. Zawartość drewna w łodygach stale wzrasta począwszy od zbioru 1 do ostatniego.

Ilości włókna w poszczególnych częściach łodygi (dolna I, środkowa II i górna III), obliczonego w stosunku do suchej masy danego odcinka podana jest w tabeli 3.

Bardzo ciekawie przedstawiają się wartości średnie włókna dla poszczególnych odcinków łodygi, obliczone w stosunku do całkowitej ilości włókna w długości technicznej łodygi (tab. 4).

TABELA 4

Zbiór	Data zbioru	% włókna w długości technicznej łodygi	% włókna poszczególnych odcinków w całkowitej ilości długości technicznej			% drewna w długości technicznej łodygi	% drewna poszczególnych odcinków w całkowitej ilości długości technicznej		
			I	II	III		I	II	III
1	17.VIII	17,92	6,14	10,53	1,33	35,48	12,89	20,36	2,21
2	27.VIII	17,26	6,39	9,63	1,19	36,59	13,22	20,86	2,51
3	6.IX	20,35	6,88	12,28	1,21	39,19	13,95	23,04	2,20
4	16.IX	21,94	7,62	12,33	1,99	42,73	15,80	23,16	3,76
5	26.IX	22,59	8,23	12,53	1,83	44,04	17,44	23,29	3,31

Przyjmując, że część dolna łodygi (tabela 4, I) zawiera przede wszystkim włókno wtórne, część środkowa (tabela 4, II) główną masę włókna pierwotnego, można prześledzić na podstawie analizy oddzielnych części łodygi okresy powstawania tych dwu rodzajów włókien, a co zatem idzie określić najkorzystniejszy termin zbioru.

Z danych zawartych w tabeli 4 wynika, że w części środkowej długości technicznej łodygi (II) intensywne tworzenie się włókna przypada na zbiór 3, a więc okres najintensywniejszego tworzenia się włókna pierwotnego zawarty jest między 2 a 4 zbiorem. Pokrywa się to z poprzednio omówionym okresem najintensywniejszego tworzenia się ogólnej masy włókna w łodydze (tabela 2). W dolnej części łodygi (odcinek I), gdzie główną masę stanowi włókno wtórne, zachodzi — w miarę dojrzewania roślin — stały przyrost włókna. W części środkowej łodygi (tabela 4, odcinek II), począwszy od zbioru 4, zaznacza się słaby przyrost włókna.

W późniejszych więc okresach dojrzewania łodyg zaślazu, główny przyrost masy włókna zachodzi dzięki powstawaniu włókna wtórnego. Wartości procentowe dla ilości włókna w odcinkach górnych (tabela 4, III) są prawie stale jednakowe. W górnej części roślin, z której pochodzą odcinki III, znajduje się młode włókno pierwotne. Te, we wszystkich zbiorach jednakowe dla odcinków górnych, ilości włókna potwierdzałyby przypuszczenie, że główna masa włókna pierwotnego wytworzyła się już w środku długości technicznej łodygi.

Dla orientacji podaję w tabeli 4 procentową ilość drewna w długości technicznej łodygi. W miarę dojrzewania roślin zaznacza się tutaj wyraźne zdrewnienie łodyg, zwłaszcza ich części dolnych.

Jedną z cech włókna roślinnego jest zawartość w nim celulozy i ligniny. Składniki te decydują o jakościowym składzie włókna. Oprócz nich w skład włókna wchodzą: pentozany, związki pektynowe, hemicelulozy, białka, woski oraz składniki mineralne.

Poniżej (tabela 5) podane są średnie wartości procentowej ilości celulozy, ligniny, wosków i popiołu dla długości technicznej włókna.

TABELA 5

Zbiór	Data zbioru	% celulozy	% ligniny	% wosków	% popiołu	Celuloza / lignina
		dla włókna w długości techn. łodygi				
1	17.VIII	51,77	11,41	1,33	3,66	4.5
2	27.VIII	57,45	12,52	1,92	3,00	4,5
3	6.IX	65,04	15,32	1,61	2,65	4,3
4	16.IX	65,10	16,40	1,57	1,61	3,6
5	26.IX	63,62	16,65	1,52	1,42	3,8

W miarę dojrzewania roślin zawartość celulozy w łyku stale wzrasta. Równocześnie jednak wzrasta ilość ligniny. Chcąc na podstawie tych jakościowych danych określić jakość włókna, należy wziąć pod uwagę obydwa składniki łącznie, mianowicie ich stosunek ilościowy. W tabeli 5 podany jest stosunek procentu celulozy do ligniny (celuloza/lignina), który może posłużyć przy określaniu terminu sprzętu jako jeden z wskaźników. Wskaźnik ten maleje w miarę opóźniania zbioru, co pociąga za sobą spadek jakości włókna.

Rośliny młode zawierają większe ilości wosków i składników popielnych. W miarę dojrzewania ilość tych składników zmniejsza się.

W tabeli 6 podane są procentowe ilości celulozy i ligniny dla włókna z poszczególnych odcinków łodygi w stosunku do suchej masy włókna dla

długości technicznej (odcinek górny, III analizowałem łącznie ze środkowym).

TABELA 6

Zbiór	Data zbioru	% celulozy poszczególnych odcinków		% ligniny poszczególnych odcinków	
		I	II + III	I	II + III
1	17.VIII	19,90	35,64	3,27	8,14
2	27.VIII	21,80	35,65	4,17	8,35
3	6.IX	22,51	42,53	5,8	9,52
4	16.IX	28,11	36,90	6,9	10,72
5	26.IX	27,26	36,36	6,2	9,85

Stosunkowo duży procent celulozy przypada na włókno wtórne (kambialne). Włókno to stale tworzy się w miarę rozrastania łodygi wszerz, czyli w miarę grubienia. Dlatego obok starszych części włókna wtórnego wytworzonego wcześniej powstają nowe partie młodego włókna bogatego w celulozę. Jak widzimy więc, udział włókna wtórnego w całkowitej masie włókna łodygi zaślazu jest znaczny i to zarówno w tworzeniu masy włókna (tab. 4), jak i w produkcji celulozy (tab. 5).

STRESZCZENIE

Ilość włókna u zaślazu zależy wyraźnie od terminu sprzętu. Rośliny zebrane w terminie późniejszym zawierają większy procent włókna. Zwiększanie się ilości włókna w roślinach starszych odbywa się w głównej mierze dzięki działalności kambium, zachodzi więc dzięki przyrostowi włókna wtórnego.

Rośliny pochodzące z późniejszych terminów sprzętu zawierają większy procent drewna w stosunku do roślin młodszych. Zdrewnienie łodygi postępuje od szyjki korzeniowej ku górze, przy czym u roślin starszych występuje silnie zdrewnienie części dolnej łodygi. Może to mieć pewne znaczenie dla przerobu słomy zaślazu.

Zawartość celulozy wzrasta w łyku roślin starszych. Równocześnie wzrasta ilość ligniny. O jakości włókna decydują oba te składniki razem, mianowicie stosunek celulozy do ligniny. Wartość tego stosunku jest wyższa u roślin młodszych. Wynika z tego, że rośliny młodsze dostarczają włókna o większej wydajności celulozy, a więc jakościowo lepszego.

Na podstawie danych omówionych w tabelach 2, 4 i 5 wynika, że najkorzystniejszym terminem sprzętu jest zbiór 3, a więc około 100 dni po wzejściu nasion. Rośliny pochodzące z tego zbioru charakteryzują się brakiem kwiatów, brakiem dolnych liści, częściowym wykształceniem nasion. Łodygi koloru jasnobrunatnego. Wydajność włókna około 20,35% ciężaru suchych łodyg, wskaźnik: celuloza/lignina jest jeszcze dość duży (4,3).

Wyniki powyższej pracy mogą być pomocne przy bardziej szczegółowym opracowywaniu sposobów hodowli nowej rośliny włóknodajnej *Abutilon avicennae*, która jak widzimy zasługuje na uwagę w naszym rolnictwie. Ponadto wyniki tej pracy mogą być również pomocne przy analizowaniu surowca.

Pracę wykonano w Zakładzie Fizjologii Roślin im. E. Godlewskiego we Wrocławiu, pod kierunkiem prof. dr H. Krzemiewskiej, której gorąco dziękuję za wskazówki i krytyczne uwagi.

Zakład Fizjologii Roślin im. E. Godlewskiego we Wrocławiu

(Wpłynęło dn. 12.III.1956 r.)

J. BUCZEK

THE DEPENDENCE ON THE TIME OF HARVEST OF THE QUANTITY AND QUALITY OF THE FIBRE OF *ABUTILON AVICENNAE* GAERTN.

SUMMARY

Although *Abutilon avicennae* Gaertn. comes from countries of subtropical climate, its culture may also succed in moderate climate. Owing to this, and considering its high productiveness of fibre, which may attain 28 per cent of the weight of dry stems (Dowgielewicz 1954), this plant deserves attention in our agriculture.

The purpose of this work was experimental research concerning the time of harvesting *Abutilon avicennae* and the methods of analysing the raw-material.

To determine the date of harvesting *Abutilon*, most advantage ous to the quality and quantity of its fibre, I worked in experimental fields, taking samples of the plants at intervales of ten days, beginning with the stage of mass blooming (about 80 days after sprouting). In consequence it appeard that a distinct growth of the amount of libre begins with the third harverst and it attains its hegight in the last, i. e. the fifth (about 110 days after sprouting).

The productivenes of fibre amounts to 22,26 per cent of the weight of dry stems (table 2). The amount of cellulose, beginning with the third

harvest, rises considerably. (table 5). The quality of the fibre, however, does not depend on the cellulose itself, but rather on its proportion to lignin. That is why, in analysing the quality of fibre, I took under consideration this indicator (cellulose/lignin); it is evident that the higher the indicator, the better qualitatively the fibre.

Table 5 clearly demonstrates that younger plants produce qualitatively better fibre.

I consider therefore that the most advantageous time for harvesting the stems of *Abutilon avicennae*, considering the quality and quantity of its fibre, is the third harvest, when the indicator cellulose/lignin is still quite high and the productiveness of fibre is comparatively large, for it amounts to 20,35 per cent.

LITERATURA

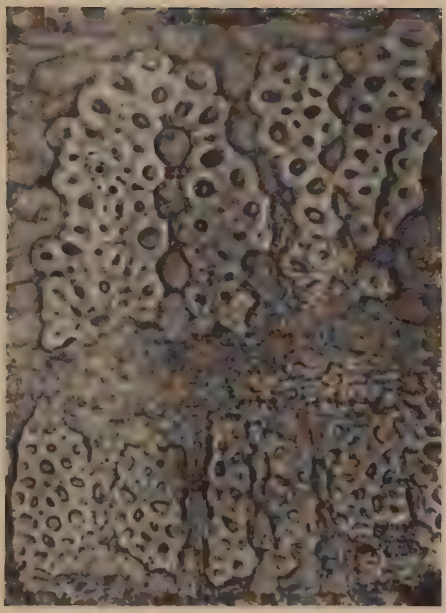
1. Brynmor Thomas., a Armstrong D. G., 1949, J. of Agric. Sci. 39: 335-345.
2. Dowgielewicz S. 1954, Roślinne surowce włókienne. 457, Warszawa PWN.
3. Druce A., a. Willcox J. St., 1949, J. of Agric. Sci. 39: 145-152.
4. Hegi G., 1927, Illustrierte Flora von Mittel-Europa. 5 (1): 456-457. München. J. F. Lehmanns Verlag.
5. Hulewicz D., 1952, Wpływ grubości łodygi lnu na budowę i zawartość włókna, s. 35. Warszawa, PWT.
6. Janczewski M., 1955, Notatki Dokumentacyjne, 4 (5): 304-345, IWPŁ, w Poznaniu.
7. Palczewski J., 1953, Technologia lnu, s. 26-27, Warszawa, PWT.
8. Regel C., 1944 Pflanzen in Europa liefern Rohstoffe pp. 85-86, Stuttgart.
9. Siwcow A. N., 1953, Wstępna obróbka włókien łykowych, s. 44-45, Warszawa PWT.
10. Tołłoczko J. M., 1951, Obrabotka łubianych kultur w zielonom sostojanji, s. 17-20, Moskwa, GISL.

Przekroje poprzeczne łodygi *Abutilon avicennae* G a e r t n. w środku długości technicznej. 1 — Włókno pierwotne i dwa szeregi włókna wtórnego, 85 ×; 2 — włókno pierwotne (u góry) i włókno wtórne (u dołu) 200 ×; 3 — włókno pierwotne, 395 ×; 4 — włókno wtórne 395 ×

Cross-section of the stem of *Abutilon avicennae* G a e r t n. in the middle of technical length. 1 — primary fibre and two rows of secondary, 85 ×; 2 — primary fibre (top) and secondary fibre (botton), 200 ×; 3 — pimary fibre, 395 ×; 4 — secondary fibre, 395 ×

TABLICA I

1



2

3

4

Acta Agrobotanica Vol. V. 1956

DONIESIENIA

Szczątki roślinne z okresu kultury łużyckiej — Hallstat D

KONSTANTY MOLDENHAWER

Podczas prac wykopaliskowych, prowadzonych w bieżącym roku przez pracowników Muzeum Archeologicznego w Poznaniu w pobliżu m. Słupcy powiatu konińskiego, znaleziono znaczną ilość zwęglonych nasion grochu i innych roślin, których opisy podajemy poniżej.

Na terenie tym były badane dwa stanowiska: pierwsze nieco wcześniejsze było ongiś otwartą osadą kultury łużyckiej (Hallstat D), odpowiadającą co do chronologii znanemu grodowi Biskupinowi w Wielkopolsce, a zatem mniej więcej sprzed 2500 lat, oraz drugie, zdaje się nieco późniejsze, lecz pochodzące również z tego okresu, było grodziskiem trudno dostępnym, otoczonym dookoła wałem wysokości około 10 m i położonym wśród bagniska. Niewątpliwie grodzisko to, ze względu na swe położenie naturalne wzmocnione wysokim wałem, który dotychczas się zachował, było miejscem obronnym. Otóż w tych dwóch stanowiskach znaleziono nasiona, o których dalej będzie mowa.

Jeżeli zestawić znaleziska roślinne w prastarym grodzie biskupińskim ze znaleziskami flory wykopaliskowej w Słupcy, uderza nas przede wszystkim ubóstwo tego ostatniego. Nie ma tutaj tej wielkiej różnorodności roślinności wykopaliskowej, jaką spotykało się w Biskupinie, reprezentowanej przez 140 gatunków. Również pod względem innych zabytków Słupca przedstawia się mizernie. Może prace wykopaliskowe na tym terenie, które będą kontynuowane w następnym roku, dadzą więcej ciekawego materiału.

Ponieważ jednak na terenie Polski mamy dotychczas bardzo mało śladów kultury łużyckiej opracowanych pod względem botanicznym, więc nie czekając na ewentualne dalsze znaleziska postanowiliśmy w formie doniesienia podać wykaz tych roślin, które w tym roku znaleziono w Słupcy.

Najliczniej ze wszystkich roślin wystąpił tu groch.

Z częstotliwości występowania grochu uprawnego *Pisum sativum* L. oraz dużej jego ilości, zarówno w osadzie otwartej kultury łużyckiej, jak

i w grodzisku z tego samego czasu (Hallstat D), wnioskujemy, że musiał być on spośród innych gatunków roślin uprawnych najwięcej uprawiany dla celów konsumpcyjnych. Rozmiary nasion tego grochu w porównaniu z obecnie uprawianym są znacznie mniejsze, gdyż przeciętna ich średnia, w posiadanym materiale wykopaliskowym, wynosi 4,0—4,76 mm, przy czym największe nasiona mają średnicę 5,8 mm, najmniejsze natomiast 3,2 mm. Hegi (Illustrierte Flora von Mitteleuropa, t. IVb, str. 1633) zalicza ten groch do odmiany botanicznej — var. *minus* Ulm, względnie do var. *microspermum* Pax — i zaznacza przy tym, że tego rodzaju grochy trafiają się w wykopaliskach z okresu kamienia i brązu.

Porównując rozmiary naszych nasion grochu z grochem pochodzącym z półwyspu biskupińskiego z wczesnego okresu żelaznego stwierdzamy, że są one nieco większe niż podaje Jarosz (według Jaronia przeciętna średnica grochu biskupińskiego równa się 3,83 mm), jednak pomimo to niewiele odbiegają od rozmiarów podanych przez Heera i Neuweilera dla neolitycznych brązowych osad Szwajcarii.

Na ogół nasiona grochu, pomimo silnego zwęglenia, są dobrze zachowane. Posiadana próbka ze stanowiska 111/55, ar 110, w. II, wzięta z partii 60-litrowej, zawiera nasiona kuliste ze znaczkiem eliptycznym, rozchylonym wargowato i dobrze widocznym na egzemplarzach nieuszkodzonych. Występują one na prawie wszystkich poziomach warstw kulturowych.

Już od bardzo dawna groch uważany był za roślinę ubogiej ludności rolniczej, opierającej swą egzystencję na pracy na roli. Niewątpliwie nasz klimat sprzyjał rozpowszechnieniu się tej rośliny, dostarczającej wysokobiałkowego pożywienia ówczesnemu człowiekowi, który rozumiejąc jej wartość odżywczą uprawiał ją na większą skalę niż inne rośliny użytkowe. Poza tym lepsza gleba, występująca jeszcze dzisiaj w najbliższych okolicach Słupcy, najprawdopodobniej przyczyniała się do szerszej jego uprawy. Groch ze względu na swe właściwości rozwojowe lepiej nadaje się do uprawy kopaniaczej niż np. zboże, więc i ten moment mógł być powodem szerszego rozpowszechnienia się tej rośliny w stosunku do pozostałych.

Wszystkie te fakty dają nam wytłumaczenie, dlaczego groch występuje tak licznie w Słupcy w wykopalisku z okresu kultury łużyckiej, charakteryzującej się dosyć dużym, jak na ówczesne czasy, rozwojem rolnictwa.

Drugą rośliną strączkową, która również wystąpiła w stanowisku 3 w osadzie kultury łużyckiej — Hallstat D, jest bób celtycki, jakkolwiek w znacznie mniejszej ilości i prawie zawsze razem z grochem.

Bób celtycki — *Vicia Faba* L. var. *minor celtica nana* Heer jest pradawną rośliną spotykaną w wielu innych wykopaliskach z różnych

Ryc. 1. Groch (*Pisum sativum* L.) ze Słupcy

Ryc. 2. Pszenica (*Triticum diccum* Schrank) ze Słupcy

Ryc. 3. Żyto (*Secale cereale* L.) ze Słupcy

Ryc. 4. Jęczmień wielorzędowy (*Hordeum polystichum* L.) ze Słupcy

okresów, od neolitu aż do wczesnego średniowiecza. Dzisiaj uprawa bobu celtyckiego zupełnie zanikła. Nie wchodzimy w rozważania, z jakich przyczyn zaprzestano uprawy tej rośliny, zaznaczamy tylko, że jako roślina wysokobiałkowa była swego czasu cenionym i ulubionym pożywieniem ówczesnej ludności.

Wykonane przez nas pomiary nasion bobu celtyckiego wykazały, że mniej więcej odpowiadają one wymiarom nasion znalezionym przez Jaronia w Biskupinie. Dlaczego jednak występuje on w tak małych ilościach w Słupcy — tego już nie możemy powiedzieć.

Nie wykluczona jest jednak możliwość, że przy rozszerzeniu terenu prac wykopaliskowych znajdą się stanowiska, w których wystąpią one obficiej.

Następnym znamiennym faktem jest znalezienie wyłuskanych żołędzi w kilku warstwach kulturowych. Zastanawia nas szczegół, dlaczego wyłuskanych. Prawdopodobnie w tym stanie były one przygotowane jako dodatek do mąki, przeznaczonej do wypieku chleba, trudno bowiem wyobrazić sobie, aby mogły być użyte do innego celu. Żołędzie w tym stanie występują w otwartej osadzie kultury łużyckiej — Hallstat D.

Ze zbóż znaleziono pszenicę będącą prawdopodobnie płaskurką — *Triticum diccocum* Schrank, przy czym najliczniej występuje ona w stanowisku 1 grodziska kultury łużyckiej — Hallstat D. Rozmiary ziarn, jak również ich wygląd, pod wieloma względami zbliżają się do podanych przez Jaronia dla materiału nasiennego z Biskupina.

Dalszym zbożem jest żyto — *Secale cereale* L., które znaleziono jedynie na stanowisku 1, w grodzisku kultury łużyckiej w ilości 9 ziarniaków. Występowanie żyta w wykopaliskach z tego okresu jest bardzo ciekawe, tym bardziej że Jaroń, który bardzo dokładnie przebadał materiał wykopaliskowy z Biskupina z tego samego czasu, nic o życie nie wspomina. Wygląd ziarn wskazuje, że było to żyto prymitywne i pod względem wymiarów odpowiadające pośladowi dzisiejszego żyta. Może być, że żyto ze Słupcy występowało jako domieszka do pszenicy, na co wskazuje mała jego ilość. Wawiłow (Tieoreticzeskije osnowy selekcji rastenij) pisze w swej pracy, że na południu Związku Radzieckiego często spotyka się żyto w pszenicy, będące niepożądanym chwastem. Być może, że żyto w tym charakterze wystąpiło w wykopaliskach w Słupcy.

Wreszcie ostatnim zbożem, które znaleziono w Słupcy, jest jęczmień wielorzędowy — *Hordenum polystichum* Doell., i to zarówno na stanowisku 1, jak i 3. Wymiary ziarn wynoszą średnio 6,5 mm długości, 3,55 mm szerokości, 3,30 mm grubości, a zatem bardzo zbliżone do biskupińskich, opisanych przez Jaronia. Spotyka się ziarna symetryczne i asymetryczne, co potwierdza przynależność do typu jęczmienia wielorzędowego.

Jęczmień wielorzędowy należy niewątpliwie do najstarszych zbóż, ogólnie rozpowszechnionych w neolicie i zapewne stanowił najważniejszy pokarm Prasłowian. Dla przygotowania z niego pożywienia mielono ziarna jęczmienia w prymitywnych żarnach, które m.in. znaleziono w wykopaliskach w Słupcy.

Poza zbożami natrafiono w jednej warstwie na zwęglone nasienie, prawdopodobnie będące rzepikiem — *Brassica rapa* L., na co wskazywałby kształt kulisty i rozmiary nasienia oraz skulptura powierzchni siateczkowatej o płytkich oczkach siateczki wyraźnie punktowanej.

Ponieważ znaleziono jedynie tylko nasiona, trudno wywnioskować, czy rzepik był uprawiany w Słupcy przez ówczesnych mieszkańców tej miejscowości na olej czy też na jarzynę. Być może, że dostał się przypadkowo do grochu i bobu celtyckiego, wśród których go znaleziono.

(Wpłynęło dn. 8.III.1956 r.)

Acta Agrobotanica Vol. V. 1956

Bakterioza bawełny spowodowana przez *Pseudomonas malvacearum* S m.

ZOFIA MICZYŃSKA

Przed paru laty rozpoczęto w Polsce próby aklimatyzacji bawełny. Nasiona brane do siewu pochodziły głównie z amerykańskiego gatunku *Gossypium hirsutum*. Jak było do przewidzenia, importowane nasiona przywlekły ze sobą choroby grzybkowego i bakteryjnego pochodzenia. Na przysłanych do I.O.R. chorych okazach bawełny stwierdzono między innymi charakterystyczne objawy choroby powodowanej przez bakterię *Pseudomonas malvacearum*. Objawy te stwierdzono po raz pierwszy w r. 1951 na liścieniach siewek hodowanych w Puławach, później w r. 1952 na siewkach dostarczonych z plantacji próbnej w Lidbarku Warmińskim i na owocujących już roślinach z Ogrodu Botanicznego w Bydgoszczy. W ostatnim wypadku porażone były łodygi i ogonki liściowe.

W miarę powstawania nowych próbnych plantacji bawełny Instytut Ochrony Roślin otrzymywał z różnych punktów Polski porażone rośliny, co świadczy o tym, że bakteria chorobotwórcza znajduje u nas sprzyjające warunki rozwoju. Dlatego też zapoznanie się z obrazem choroby, jaką wywołuje, może być przydatne dla hodowców bawełny.

Określenie omawianej bakteriozy oparto początkowo na badaniu tkanek chorych roślin na obecność bakterii i analizie charakterystycznych dla choroby objawów zewnętrznych. Analiza bakteriologiczna chorych roślin, przeprowadzona później w Zespole Badań Bakteriologicznych Instytutu Ochrony Roślin, zidentyfikowała bakteriozę jako *Pseudomonas malvacearum* S m.

WARUNKI WYSTĘPOWANIA, SZKODLIWOŚĆ, ROZPRZESTRZENIENIE

Bakterioza, o której mowa, zwana przez badaczy radzieckich „gumozą", jest najpoważniejszą w skutkach chorobą bakteryjną bawełny. Powoduje ona straty we wszystkich niemal rejonach uprawy bawełny całego świata. Gumoza poraża bez wyjątku wszystkie części nadziemne

rośliny, a więc łodygę, liście i organa rozmnażania, w każdym stadium rozwoju rośliny, od wschodów aż do wydania nasion.

Stwierdzono dużą zależność wystąpienia i rozwoju choroby od szeregu czynników, z których największą rolę odgrywa wilgotność i temperatura powietrza i gleby, działające w ścisłej współzależności. Zależność od wilgoci wysuwa się przy tym na plan pierwszy.

Czynnikiem szczególnie sprzyjającym rozwojowi choroby są częste i obfite deszcze. Wpływają one decydująco na infekcję siewek, liści i łodyg.

Obserwacje nad zależnością porażenia i rozwoju choroby od temperatury wykazały, że optymalna temperatura powietrza dla wystąpienia zmian chorobowych waha się w granicach od 25°—30°C, a temperatura gleby w okresie wschodów od 25°—27°C. Odporność siewek na infekcję stwierdzono już przy 32° temp. gleby. Także niskie temperatury wpływają hamująco na przebieg zarażenia, i tak temperatura gleby niższa niż 15°, nawet przy dostatecznej wilgoci, zmniejsza znacznie wrażliwość siewek. Zauważono też, że nagłe i duże wahania temperatury działają niszcząco na bakterie *Pseudomonas malvacearum.*

Straty wywołane przez tę chorobę dochodzą według danych amerykańskich do 75% spodziewanego plonu.

Szkodliwość gumozy polega nie tylko na zmniejszeniu ilościowym zbioru surowca, ale na obniżeniu jakości technicznej tzw. włókna bawełny, czyli puchu nasion. Włoski puchu zebrane z porażonych roślin są słabsze, mniej równe i krótsze od włosków zdrowych oraz odbarwione, a przy silnym porażeniu tracą zupełnie zdatność techniczną.

Choroba ta występuje powszechnie w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej, w całym pasie upraw od stanu Wirginia do Texas, a także w południowo-zachodnich rejonach upraw, szczególnie w stanie Arizona. Notowano ją w Gwatemali, Barbados i Peru (Amer. Środk.), w południowej i wschodniej Afryce, Egipcie, Sudanie i Kongo Belg. Z azjatyckich krain podają ją Indie, Cejlon, Korea, Chiny, Filipiny, Formoza i wyspy Fidżi.

Na terenie ZSRR występuje w Turkiestanie, półn. Kaukazie, Uzbekistanie, Tadżykistanie, w Kirgiskiej i Azerbajdżańskiej Republice.

ORGANIZM CHOROBOTWÓRCZY

Bakteria powodująca gumozę bawełny została pierwszy raz wyosobniona i opisana w r. 1891 przez Atkinsona, G. F. Smith nazwał ją mianem: *Pseudomonas malvacearum.*

Synonimy: *Bacterium malvacearum, Xanthomonas malvacearum, Phytomonas malvacearum.*

W ZSRR stwierdzono jej obecność po raz pierwszy w 1903 r. i wykazano doświadczalnie, że jest pasożytem porażającym wyłącznie rodzaj Gossypium.

OBJAWY PORAŻENIA

Gumoza, jak już wyżej zaznaczono, może porażać różne organa nadziemne rośliny. W Ameryce określano ją różnymi nazwami — zależnie od części, w których wywołuje zmianę. Najgroźniejszą dla plonu formą choroby jest plamistość i zamieranie lub gnicie torebek nasiennych (bool rot) i bakteryjna zgorzel łodyg (stem blight, black arm, gummosis). Lżejszą formą jest plamistość liści u roślin większych (angular leaf spot) oraz liścieni.

W miarę rozwoju rośliny dają się obserwować pierwsze objawy porażenia na liścieniach w postaci okrągłych, jakby tłustych plamek, o ciemnozielonym zabarwieniu, później czerniejących. W starszym stadium plamistości i przy odpowiedniej wilgotności występują na plamkach krople wysięku bakteryjnego, które wysychając pozostawiają białawe, kruche błonki. Tego rodzaju objawy obserwuje się w okresie od 3 do 30 dni po wzejściu roślin. Nazwano je porażeniem pierwotnym.

W miarę rozwoju pierwszych liści powstają na ich blaszkach drobne, z początku ciemnozielone i przeświecające, później zasychające i ciemniejące plamki o kanciastym zarysie i średnicy 3—6 mm, ograniczone najdrobniejszymi nerwami liścia. Z czasem plamki te przybierają barwę czerwonobrunatną lub czarną. Tkanka w tym miejscu zapada, a naokoło plamki tworzy się rdzawoczerwona obwódka. Czasem liść cały żółknie, skręca się i opada. Jeżeli nasilenie choroby wzrośnie, opadanie liści może przybrać charakter masowy.

Obok plamistości występuje jeszcze inna forma porażenia blaszek w postaci poczernienia tkanki przy nerwach głównych. Obserwuje się ją we wczesnych stadiach rozwoju liścia.

Jeżeli bakterioza zaatakuje pęd, łupem jej stają się najczęściej soczyste końce pędów. Objawia się to przez powstawanie podłużnych, ciemnych smug różnej wielkości, które powoli obejmują łodygę wokoło. Wtedy może nastąpić zamieranie całych gałązek. Jeżeli porażeniu ulegnie główny pęd, to w tym miejscu zgina się, przekrzywia lub nawet łamie, co prowadzi do obumarcia całej rośliny. U wrażliwych odmian obumieranie na skutek porażenia chorobą obserwuje się niezależnie od przełamywania się łodyg. Chore rośliny wyróżniają się słabszym rozwojem i skróceniem międzywęźli.

Zamieranie pędów powoduje bardzo poważne straty. Forma ta bywa często zamaskowana przez działalność wtórnego pasożyta, grzybka z ro-

dzaju *Fusarium*, który atakując osłabioną przez bakteriozę roślinę pogłębia obraz zniszczenia. W sprzyjających warunkach *Fusarium* tworzy na łodygach różowe naloty zarodników.

Następstwem porażenia łodyg jest także zasychanie i opadanie nierozwiniętych torebek nasiennych. Według G. E. S m i t h a opadanie torebek należy w znacznej mierze przypisać współdziałaniu z bakteriozą grzybka *Glomerella gossypii* (kon. *Colletotrichum gossypii)* dość poważnego szkodnika bawełny, któremu nadwątlone bakteriozą tkanki nie stawiają oporu.

W odpowiednich warunkach, tak na plamkach liści jak i na smugach tworzących się na łodydze, powstają wycieki bakteryjne, podobnie jak na liścieniach. Stąd nazwa gumozy.

Porażenie torebek przez bakterie może nastąpić dwiema drogami: albo bakterie przechodzą z porażonej szypułki kwiatowej przez tkanki do kwiatu i tworzącej się torebki, albo dostają się na powierzchnię ścianek torebki z kroplami deszczu.

Objawy schorzenia torebek są następujące: pierwsze małe plamki na ścianach torebki są ciemnozielone i okrągłe, zresztą podobne jak na liścieniach. Później środkowe części zwiększających się stopniowo plamek pokrywają się zmarszczkami i występuje na nich wysięk. Innym objawem porażenia torebek jest niekiedy nienormalne, jednostronne wykształcenie ścianek.

Przy silnym porażeniu torebka nie otwiera się wcale, tylko zasycha przed dojrzeniem. Jeżeli otwiera się, to puch na nasionach ma barwę nie białą, ale brunatną lub ciemnoszarą i zbija się w twardą masę. Niekiedy nie wykształca się wcale. Zależnie od wilgoci otoczenia wnętrza torebki butwieje lub gnije.

ŹRÓDŁA I DROGI INFEKCJI

Źródłem tzw. pierwotnej infekcji młodych roślin bawełny są głównie nasiona, w mniejszym stopniu gleba, resztki roślinne i woda.

Z puchu nasion lub z zarodka bakterie przechodzą na liścienie, później na liście rozwijających się roślinek. W 2-letnich nasionach bakterie nie zachowują żywotności. Stwierdzono również, że nie żyją w samej glebie porażonych plantacji. Natomiast w nieprzegniłych i suchych resztkach roślin znajdujących się w glebie mogą zachować żywotność do 8 lat.

Źródłem infekcji wtórnej mogą być resztki porażonych roślin pozostawione w polu. Przenoszone przez wiatr na zdrowe rośliny w czasie deszczu roznoszą zarazki gumozy.

Nasiona zdrowe zarażają się wtórnie w czasie obróbki w maszynach oddzielających puch od okrywy nasion.

Wnikanie bakteryj do tkanek rośliny odbywa się przez szparki oddechowe. Bakterie opanowują tkanki miękiszowe (parenchymatyczne), a rzadko tylko przechodzą do naczyń. Dzięki temu gumoza wolniej opanowuje zaatakowaną roślinę niż bywa to u bakterioz naczyniowych.

ZWALCZANIE

W związku z wielkim rozpowszechnieniem gumozy na plantacjach bawełny, opracowano liczne metody zwalczania tej choroby. Ze względu na szczupłe ramy artykułu wymieniono poniżej tylko ogólne zabiegi agrotechniczne i jedną metodę chemiczną, którą stosuje się w Związku Radzieckim.

METODY AGROTECHNICZNE

a) uprawa odmian odpornych
b) usuwanie i niszczenie chorych roślin przy przerywaniu wschodów,
c) usuwanie chorych roślin lub ich części w czasie pielęgnacji (zakopać na 70 cm głęboko),
d) głęboka orka jesienna i odpowiednie nawożenie,
e) używanie do wysiewu nasion tylko ze zdrowych hodowli,
f) płodozmian.

METODA CHEMICZNA

1. Chemiczna zaprawa nasion bawełny utrudniona jest z powodu pokrywającego je puchu. W celu usunięcia puchu stosuje się kwas siarkowy. Zanurza się nasiona do stężonego kwasu siarkowego na przeciąg 10—15 minut (cięż. wł. kwasu 1,84). Po wyjęciu przemywa się je w 4 do 5-krotnej (w stosunku do nasion) objętości wody i wysusza.

Na 1 kg nasion okrytych puchem trzeba 200 do 2500 g kwasu.

Na 1 kg nasion nagich trzeba 100 do 150 g kwasu.

Przesypywanie wapnem gaszonym zaprawionych w ten sposób nasion daje dobre wyniki.

W Polsce stosowano dotychczas zaprawianie nasion bawełny 4% roztworem formaliny.

Instytut Ochrony Roślin
Oddział w Puławach

(Wpłynęło dn. 15.X.1955 r.)

Cena zł 44.–